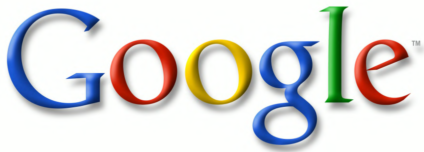
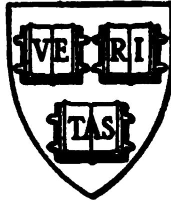



VE
RI
TAS

Handwerksbuch für Photographen.

Theil I.

Die

Werkstatt und das Handwerkszeug

des

Photographen.

Herausgegeben

von

Dr. Franz Stolze.

Mit 569 in den Text gedruckten Abbildungen.

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1898.

Der zweite Theil wird enthalten „Die Arbeiten in der Werkstatt des Photographen“ und den gleichen Umfang haben.

Jeder Theil ist einzeln käuflich.

Handwerksbuch

für

PHOTOGRAPHEN.

Herausgegeben

von

Dr. Franz Stolze.

Theil I.



Halle a. S.
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.
1898.

Die

Werkstatt und das Handwerkszeug

des

Photographen.

Herausgegeben

von

Dr. Franz Stolze.

Mit 569 in den Text gedruckten Abbildungen.



Halle a. S.
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.
1898.

Vorrede.

Das „Handwerksbuch des Photographen“ soll alles enthalten, was dem Lichtbildkünstler von Fach in seinem Atelier nothwendig ist, mag es sich nun um Anlage desselben, Einrichtungen, Apparate, Utensilien oder Verfahrungsarten handeln. In dieser Bestimmung liegt die Begrenzung des Buches. Es hat nichts zu thun mit wissenschaftlichen Methoden, nichts mit der Besprechung jeder, auch der unbedeutendsten Art und Weise des Arbeitens, nichts endlich mit dem Arbeiten ausser dem Hause. Es soll eben nur umfassen, was der Praktiker für sein Geschäft unbedingt braucht, und es soll ihm zugleich für die Führung desselben Rath ertheilen. Die Rezepte, die es giebt, sollen durchweg erprobt und praktisch sein; sie sollen auch eine gewisse Zahl nicht übersteigen, um die Auswahl nicht zu schwer zu machen.

Von höchster Wichtigkeit dagegen werden Dinge sein, die in den eigentlichen Lehrbüchern der Photographie der Natur der Sache nach nicht zur Besprechung gelangen können, da sie nur für den Geschäftsphotographen als solchen von Wichtigkeit sind. So also die Anlagen von Ateliers, die Anordnung der einzelnen Räume, der Verkehr mit dem Publikum u. s. w.

Es schien angemessen, in diesem Buche eine Zweitheilung eintreten zu lassen und in dem ersten Bande alles zu behandeln, was Vorbedingung für die Möglichkeit des geschäftlichen Arbeitens ist, also den Bau von Ateliers, sowie die sämmtlichen Apparate, Utensilien und Einrichtungen. Es werden dabei Dinge zur Besprechung gelangen, die bisher höchstens in den Zeitschriften ihren Platz gefunden haben, und andere, von denen vielleicht noch nie die Rede war.

Im zweiten Bande wird es sich dann um das handeln, was in den Räumen des Photographen vorgeht, um die Geschäftsführung, um den

Verkehr mit dem Publikum, um die zu treffenden Vorsichtsmassregeln, um die eigentlichen Verfahrungsarten. Es wird dabei naturgemäss stets nöthig sein, auf die entsprechenden Abschnitte des ersten Bandes zurück zu verweisen.

Diesem ist zunächst nur ein fortlaufendes Inhaltsverzeichniss beigegeben. Ein alphabetisches Verzeichniss wird am Schluss des zweiten Bandes folgen, weil es der Natur der Anordnung nach für die bequemere Handhabung des Buches und das leichtere Auffinden der betreffenden Stellen sehr oft nothwendig ist, sowohl auf den ersten als auf den zweiten Band zu verweisen. Es würde unbequem sein, wenn deshalb stets in zwei alphabetischen Registern nachgeschlagen werden müsste.

Der erste Band ist mit reichen Illustrationen ausgestattet, in Bezug auf welche noch besonders zu bemerken ist, dass die auf Glasutensilien bezüglichen zumeist dem Katalog von Warmbrunn, Quilitz & Co. entnommen sind, dem auch die Preisangaben entstammen. Die Figuren 23 bis 32, sowie 125 und 126 sind dem Werke „Atelier und Apparate des Photographen von Otto Buehler, Weimar bei Bernh. Friedr. Voigt 1869" entnommen.

Im zweiten Bande werden Figuren dem Wesen der Sache nach nur vereinzelt vorkommen. Dieser zweite Band befindet sich gleichfalls bereits im Druck, so dass er dem ersten Bande bald nachfolgen wird.

Berlin-Westend, im Januar 1898.

F. Stolze.

Inhalts-Verzeichniss.

I. Atelieranlagen.

A. Auswahl der passenden Oertlichkeit und Lage.

Wenn man frei über die Oertlichkeit zur Anlage eines Ateliers entscheiden kann, wird man dieselbe so wählen, dass der Horizont möglichst frei, die Luft staub- und rauchlos, der Boden frei von den Erschütterungen eines starken Strassenverkehrs ist. Nur in Ausnahmefällen lassen sich indessen diese Bedingungen erfüllen: der Portraitphotograph grösserer Städte ist fast immer gezwungen, seine Arbeitsstätte in den belebtesten Strassen aufzuschlagen, und auch der Reproduktionsphotograph wird nur ungern sich allzuweit von den Mittelpunkten des Verkehrs entfernen. Man wird dann die Freiheit des Horizonts und die möglichste Reinheit der Luft dadurch zu gewinnen suchen, dass man das Glashaus aufs Hausdach verlegt; aber auch dies ist nicht immer möglich; besonders Reproduktionsateliers sind oft durch Format und Gewicht der aufzunehmenden Objekte gezwungen, möglichst zu ebener Erde zu arbeiten und sich mit schlechterem Licht und weniger reiner Luft so gut abzufinden, als es eben geht.

In Bezug auf die Lage und Orientirung des Glashauses gegen die Himmelsrichtungen giebt es gleichfalls eine Anzahl Bedingungen, denen möglichst genügt werden sollte. Aber auch hier muss man sich nur zu oft den Umständen anbequemen. Dennoch ist es wichtig, sich klar zu machen, welche Lage die beste ist, da man häufiger, als man glaubt, selbst ungünstig scheinenden Verhältnissen einen guten Grundplan abgewinnen kann. Man muss dabei Langhaus und Tunnelatelier unterscheiden.

1. Eigentliches Langhaus. — Die theoretisch beste Lage ist nicht genau von Ost nach West. Es wird nämlich selbst in Reproduktionsateliers erfahrungsmässig länger am Nachmittag als am Vormittag das Licht gebraucht, indem die am Vormittag den Aufnahmen vorhergehenden vorbereitenden Arbeiten dabei nicht in Betracht kommen, während am Nachmittag so lange exponirt wird, als das Licht ausreicht. In Portraitateliers aber drängen die Gewohnheiten des Publikums noch

mehr auf eine Verschiebung der Aufnahmen auf die zweite Tageshälfte hin. Besonders im Sommer, wo die Sonne den grössesten Bogen macht, entspricht häufig einer Zeit von 11 Uhr Vormittags eine solche von 5 Uhr Nachmittags, so dass die Mitte der Arbeitszeit auf 2 Uhr fällt, d. h. 2 Stunden nach dem wahren Mittag. Daraus folgt aber, dass die Längsaxe des Glashauses am besten nicht von Osten nach Westen, sondern von Ostsüdost nach Westnordwest sich erstreckt, und die der Aufnahmewände von Nordnordost nach Südsüdwest.

2. Tunnelatelier (oder Langhaus mit zweiseitiger Beleuchtung). — Beim Tunnelatelier liegt die vortheilhafteste Axe genau senkrecht zu der des Langhauses, also von Nordnordost nach Südsüdwest, während die Aufnahmewand von Ostsüdost nach Westnordwest läuft.

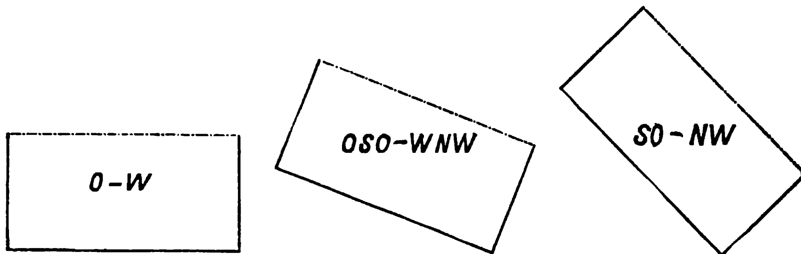


Fig. 1.

Nun können wir ohne Weiteres (vergl. Fig. 1 bis 3) bestimmen, welche Längsrichtungen eines Gebäudes überhaupt für die Errichtung von Glashäusern, und welche für Langhäuser, welche für Tunnelateliers oder Langhäuser mit zweiseitiger Beleuchtung geeignet sind. Langhäuser mit zweiseitiger Beleuchtung und Tunnelateliers sind dabei durch dieselben Figuren vertreten, indem die Verglasung der Tunnelateliers durch die bogenförmige Linie angedeutet ist.

1. **Geeignet fürs eigentliche Langhaus:** Ost-West-Richtung, Ostsüdost-Westnordwest-Richtung, Südost-Nordwest-Richtung (Fig. 1 [1]).
2. **Geeignet für Tunnelatelier und Langhaus mit zweiseitiger Beleuchtung:** Nord-Süd-Richtung, Nordnordost-Südsüdwest-Richtung, Nordost-Südwest-Richtung (Fig. 2).
3. **Schlecht geeignet überhaupt:** Nordnordwest-Südsüdost-Richtung, Ostnordost-Westsüdwest-Richtung (Fig. 3).

1) Die Verglasung von Glas- und Kopirhäusern ist in den Figuren durch Linien von der Form —·—·— angedeutet.

Wie man sieht, sollte man die unter 3. angegebenen Richtungen durchaus nicht zur Errichtung von Glashäusern verwenden. Von den

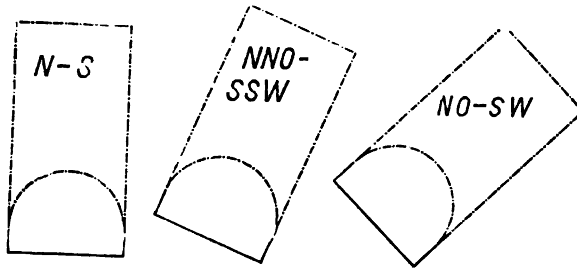


Fig. 2.

anderen sind die gesperrt gedruckten die besten, natürlich immer unter der Voraussetzung, dass die Verglasung im Wesentlichen nach

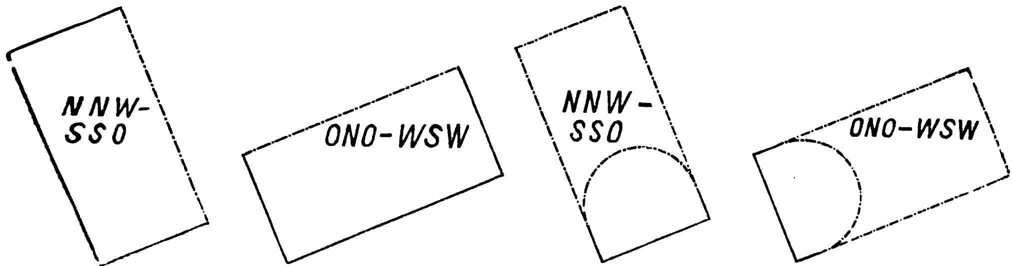


Fig. 3.

Norden gerichtet ist. Lässt sie sich nur nach Süden anbringen, so sind auch diese Richtungen im Allgemeinen als ungeeignet zu verwerfen. Zwar haben geniale Künstler auch in solchen Glashäusern mit Hilfe weisser Gardinen, transparenter Schirme und mattirter Scheiben Vorzügliches geleistet; das sind indessen Ausnahmen von der Regel, auf die man keine festen Vorschriften gründen sollte.

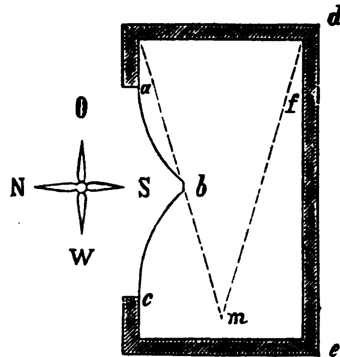


Fig 4.

Bei der Anlage des Glashauses auf Gebäuden wird man, wo man immer die Wahl hat, wegen der viel einfacheren Konstruktion das eigentliche oder, sofern die Heizverhältnisse dem nicht widerstehen, das zweiseitige Langhaus vorziehen, während das Tunnelatelier sich mehr für Anlagen zu ebener Erde oder mit besonderen Unterbauten eignet. Beim Langhaus sind auch besondere Konstruktionen, wie die dem Tunnelatelier in gewisser Beziehung sich annähernde von Jaffé (Fig. 4), mit eingeschlossen.

B. Konstruktion und Grössenverhältnisse des Glashauses[1].

1. Langhäuser mit einseitigem Licht. — Diese Klasse der Glashäuser bedarf, als die bei Weitem häufigste, auch der eingehendsten Besprechung.

a) *Abmessungen.* — Die Abmessungen von Glashäusern sollten so gewählt sein, dass der Photograph nicht gezwungen wird, Objektive von zu kurzer Brennweite zu verwenden. Im Allgemeinen sollte deshalb kein Glashaus unter 9 m Länge haben. Nur im Nothfall ist eine Länge von 8,5 m oder gar 8 m zulässig. Kann man über 10 m hinausgehen, so ist es von wesentlichem Vortheil. Ueber 15 m pflegt man indessen den Raum nicht zu machen, da mit den zunehmenden Dimensionen die Schwierigkeiten der Heizung wachsen.

Die Breite des Glashauses ist besonders abhängig von der Art der Bilder, die darin gefertigt werden sollen, während die Grösse derselben dafür kaum eine Rolle spielt. Einzelportraits jeden Formates und Gruppen von zwei bis drei Personen kann man nämlich sehr wohl vor einem Hintergrund von 3 m Breite fertigen, und eine solche würde demnach auch im äussersten Falle ausreichen, wenn man sich auf eine solche Personenzahl beschränken wollte. Da dies nun aber kaum jemals der Fall sein wird, und da in einem so schmalen Glashause, welches dann auch nothwendig die Zugänge von der Längswand aus haben muss, der Raum nicht nur für Apparate und Requisiten aufs Höchste beschränkt ist, sondern auch das Wechseln der Hintergründe nur durch Versenkung oder Verschiebung in seitliche Rezesse oder durch Aufrollen vorgenommen werden kann, so sollte man, wo man dem Glashause nicht wenigstens 4 m Breite geben kann, lieber gar keins anlegen, da sich eine solche Beschränkung unter allen Umständen rächt. Für ein Atelier, welches keine Art von Portraitarbeit (einschliesslich von Ateliergruppen) zurückweisen will, ist eine Atelierbreite von 5,5 m bis 6,3 m erforderlich.

Für Reproduktionsateliers, in denen eine Reihe von Apparaten gleichzeitig arbeiten sollen, ist es vortheilhaft, das Langhaus so breit zu machen, dass man die Axen der Apparate senkrecht zur Längsaxe des Glashauses anordnen und so die Originale mit Vorderlicht beleuchten kann. Da man dabei frei um die Apparate herumpassiren muss, ist eine Breite von 6 bis 8 m, je nach der Grösse der Reduktionen und der Grösse der Originale erforderlich.

---

1) Vergl. auch das im gleichen Verlage erschienene Buch des Verfassers „Stellung und Beleuchtung in der Portrait-Photographie“.

Als allgemeines, vortheilhaftes Verhältniss der Breite zur Länge kann man 1:2 annehmen.

Die Höhe der seitlichen Glaswand darf in Rücksicht auf die unmittelbar danebenstehenden Hintergründe in einem Portraitatelier nicht wohl unter 2,5 m betragen, und sollte anderseits, um unnöthige Vergrösserung des zu erheizenden Raumes zu vermeiden, 3 m nicht übersteigen. Als höchste Stelle der Seitenwand betrachtet man dabei die Linie, in der ihre Ebene sich mit der der Dachfläche schneidet, obwohl dieselbe bei der jetzt meistens gebräuchlichen Konstruktion mit bogenförmiger Verbindung der Dach- und Seitensprossen und Verglasung der Biegung mit gebogenen Scheiben ausserhalb des Atelierraumes liegt (Fig. 5). — Was dagegen die Höhe der festen Längswand betrifft, so lässt sich für sie keine solche feste Grenze ziehen. Hier treten zwei Forderungen miteinander in Wettbewerb: einmal soll man das Glashaus wegen der Heizbarkeit nicht unnöthig hoch machen, und anderseits soll doch die feste Wand wesentlich höher als die Glaswand sein, damit das Dach ein genügendes Gefälle für die Selbstreinigung von Schnee erhält. Dies führt uns unmittelbar zur

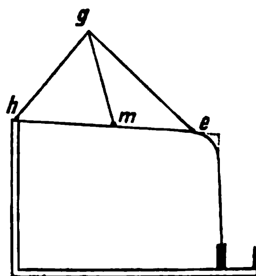


Fig. 5.

b) *Konstruktion.* — Die Konstruktion des Glasdaches bietet, wenn man nicht, um sie zu umgehen, ein dachloses Glashaus mit mehr oder weniger schräger Seitenwand nach Art von Eggenweiler (Fig. 6) wählt, die indessen doch nicht dasselbe zu leisten vermag, eine der schwierigsten Aufgaben bei der Anlage eines photographischen Glashauses. Soll nämlich der Schnee frei von demselben abgleiten, so muss nicht nur der Neigungswinkel ein genügender sein — 20 bis 30 Grad sind ausreichend — sondern es darf auch das Dach mit keinerlei Gesims, Wasserrinne u. s. w. versehen sein. Den letzteren Zweck erreicht man dadurch, dass man das

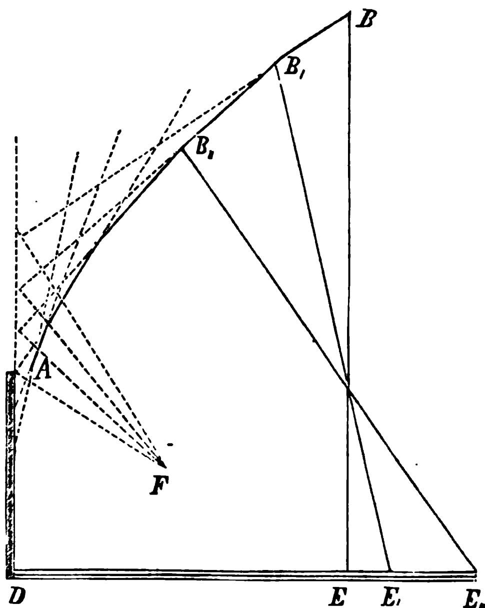


Fig. 6.

Glas des Daches einige Centimeter über die Verglasung der Seitenwand vortreten lässt und den dazwischen bleibenden schmalen Spalt zur Ventilation des Raumes benutzt — eine früher oft, jetzt aber meistens nur noch für Nebenzwecke, z. B. den Kopirraum, benutzte Konstruktion — oder besser, indem man die eisernen Sparren des Daches bogenförmig in die der Seitenwand überführt und entsprechend gebogenes Glas zum Verglasen benutzt. Man erhält auf diese Weise bei guter Dichtung eine vollkommen ungehinderte Abgleitbahn für den Schnee.

Die weitere Konstruktion des Daches kann nun eine sehr verschiedenartige sein, je nachdem das Glashaus schmäler oder breiter und das Gefälle schwächer oder stärker ist. Bei einem sehr breiten Raume würden die Sprossen, wenn man das ganze Dach verglasen wollte, sehr stark sein müssen, und man lässt deshalb lieber den der festen Längswand zunächst gelegenen Theil unverglast, da er erfahrungsmässig so wie so nicht zur Beleuchtung verwendet wird. Dann ist es aber auch zulässig, diese Strecke horizontal verlaufen zu lassen und noch ein zweites schmäleres Glashaus als Kopirraum daraufzusetzen. So entsteht der Typus der Fig. 7, bei der man zugleich sieht, in welcher Weise hierbei das Glashaus der ganzen Dachkonstruktion eingefügt wird. Der Kopirraum ruht dabei auf der festen Balkenverbindung *dabc gbi af*, während die Schienen *hef* und *fkd* gar nicht die Rolle von Stützen spielen, sondern nur als Rahmen zum Einsetzen der Glasscheiben dienen. Zugleich erreicht man durch diese Anlage noch, dass selbst im Hochsommer die Sonnenstrahlen, auch ohne dass man ein sogenanntes Sonnensegel benutzt, nicht störend bei den Aufnahmen wirken können, und dass der innere Raum nicht zu hoch und deshalb im Winter bequemer zu heizen ist, während man dem Glasdach die kräftige Neigung von 30 Grad geben kann. Wer Lust hat, kann sogar die Fläche *bi* vollständig mit Brettern verschalen und dadurch den zu erwärmenden Raum noch mehr verkleinern.

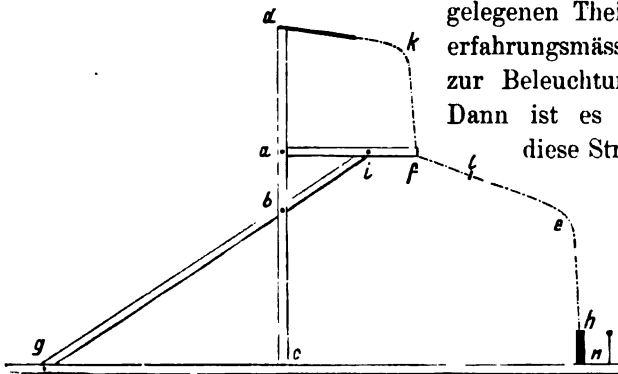


Fig. 7.

Soll aber die ganze Dachfläche aus irgend einem Grunde verglast werden, so muss man schon die dadurch bedingten starken Eisensprossen in den Kauf nehmen, wenn man es nicht vorzieht, durch ein

aussen angebrachtes Strebensystem eine Unterstützung für die Sprossenmitte zu schaffen. Für diesen Zweck bietet sich, da man in diesem Falle ohnehin Sonnensegel anbringen muss, in der bequemsten Weise das diese tragende eiserne Gestell *gh*, welches man, wie Fig. 5 es schematisch andeutet, durch die Steifen *ge* und *gm* mit den Dachsprossen zu einem festen System vereint, und hierdurch den Längsträger *m* unterstützt, durch dessen Anbringung die Sprossen etwa auf den halben Querschnitt vermindert werden können. Dieser Umstand ist vom höchsten Gewicht, wie der folgende Absatz zeigt.

c) *Sprossendicke.* — Je breiter und höher die Eisensprossen sind, um so mehr direktes Licht schneiden sie vom Eintritt ins Glashaus ab. Dies erhellt ohne Weiteres aus der nachfolgenden Betrachtung. Wenn eine Glasfläche *AB* (vergl. Fig. 8) von in gleichen Abständen sich folgenden Sprossen unterbrochen wird, so ist klar, dass, je schräger die Lichtstrahlen auffallen, um so mehr durch die Sprossen abgeschnitten werden, bis endlich, wenn die Strahlen die Richtung *ef* haben, gar kein direktes Licht dieser Art mehr das Glasdach durchdringen kann.

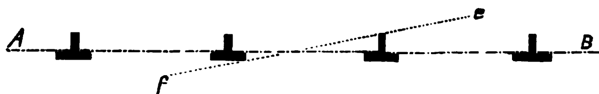


Fig. 8.

Dieser Umstand drängt darauf hin, die Sprossen so dünn als irgend möglich im Verhältniss zur Breite der Glasplatten zu machen. Nun pflegen die Architekten die Stärke der Sprossen ohne Rücksicht darauf, dass bei einem in Benutzung befindlichen Glashause eine Ansammlung des Schnees auf dem Glasdach durch wiederholte Schneefälle nicht eintreten kann, nach der erfahrungsmässig bei anderen Dächern gewonnenen Maximalzahl der Schneedicke zu berechnen, und dadurch ganz unnöthig grosse Querschnitte und damit ungünstige Lichtverhältnisse herbeizuführen, wenn nicht die Konstruktion des Daches so gewählt ist, dass eine Selbstreinigung desselben eintritt. Dies ist der Grund, weshalb oben eine starke Neigung, am besten von 30 Grad, verbunden mit der unmittelbaren, bogenförmigen Ueberführung der Dachsprossen in die Seitensprossen so lebhaft empfohlen wurde.

d) *Vorkehrungen für die Reinigung der Glasflächen.* — In hohem Grade ist die Lichtstärke innerhalb eines Glashauses abhängig von der Reinhaltung der Glasflächen. Wenn sie auch von innen stets leicht bewirkt werden kann, so fehlt doch oft jede Vorkehrung, um dasselbe von aussen zu erreichen. Bei einer Konstruktion des Glashauses wie in Fig. 7 ist es stets möglich, wenn die Fenster des

Kopirraumes angemessen zu öffnen sind, die Reinigung des Atelierdaches von letzterem aus vorzunehmen; bei anderen Konstruktionen muss man neben der Glasfläche einen mit Geländer versehenen Gang anbringen, wie ihn Fig. 9 für den schwierigsten Fall, der hier gleich mit abgehandelt werden soll, ein Langhaus mit zweiseitigem Licht, veranschaulicht.

Um die seitliche Glaswand von aussen zu reinigen, sollte neben derselben ein mit einem Geländer versehener schmaler Balkon sich befinden, wie er in Fig. 7 bei *n* angedeutet ist. Ein solcher bietet noch einen grossen Vortheil. Wo nämlich das Haus, auf dem das Glashaus sich befindet, unmittelbar an die Strasse grenzt und nicht durch einen Vorgarten davon getrennt ist, erhebt die Polizei gegründeten



Fig. 9.

Einspruch gegen das Herabstürzen von Schneemassen, welches bei der Selbstreinigung eines hierfür gebauten Daches in ganz unregelmässigen Pausen stattfindet, ohne dass der Bürgersteig abgesperrt wäre. Der Balkon hilft diesem Uebelstande gründlich ab.

e) *Verglasung.* Der untere Theil der Glaswände in Höhe von 60 bis 80 cm wird nicht verglast. — Als Material der Verglasung muss ein möglichst farbloses oder auch ein schwach bläuliches, unter keinen Umständen ein grünliches Glas gewählt werden. Es muss beim Ankauf gesagt werden, welchem Zwecke es dienen soll. Denn die gewöhnlichen Fenstergläser nehmen unter dem Einfluss des Lichtes nicht selten eine gelbliche Färbung an, welche für photographische Zwecke sehr schädlich ist; die Hütten wissen dies ganz genau und dürfen solches Glas, wenn es ausdrücklich durch die Bestellung ausgeschlossen wird, nicht liefern.

Bei Glashäusern, welche dem Sonnenlichte zu einer Zeit ausgesetzt sind, wo darin gearbeitet werden soll (vergl. I. A.), wird vielfach eine das Licht zerstreuende Verglasung angewendet. Da nun mattes Glas viel Licht verschluckt, sind dafür andere Glasarten, besonders Buckelglas und Rippenglas, verwendet worden. Leider wird das erstere, welches den verlangten Zweck wirklich erfüllte, kaum noch gefertigt, und Rippenglas genügt ihm nur halb, da es das Licht nur rechts und links zur Rippenrichtung, aber gar nicht in den durch die Rippen hindurchgelegten Ebenen zerstreut. Man kann dem nun allerdings dadurch abhelfen, dass man das Rippenglas doppelt nimmt, so dass die Rippen senkrecht gegeneinander stehen und die glatten Seiten nach aussen gerichtet sind, während die Rippenflächen sich berühren und so vor Staub geschützt sind. Aber es wird auf solche Weise viel Licht verschluckt, was sich bei trübem Wetter unangenehm geltend macht. Man sollte daher lieber auf Lichtzerstreuung durch die Glasfläche verzichten und die Sonnenstrahlen, soweit dies nicht durch äussere Sonnensegel u. s. w. geschieht, durch ein System innerer Gardinen von dünnem, weissem Stoff abhalten, die den grossen Vortheil bieten, nur bei klarem Himmel zur Anwendung zu gelangen und bei trübem Wetter kein Licht zu absorbiren.

Wo es sich um eine für längere Zeit bestimmte Mattirung der Scheiben handelt, die man indessen im Stande sein will, einmal fortzunehmen, bedient man sich am besten nicht matten Glases, sondern eines mattirenden Anstriches. Solche Mittel sind:

α) Gewöhnlicher, gut gekochter Kleister, wie man ihn zum Bilderaufziehen benutzt. Um ihn opaker zu machen, kann man ihm etwas Magnesia usta zusetzen. Durch Beifügung von venetianischem Terpentin oder einer ganz geringen Menge Kaliumbichromat wird er unlöslicher.

β) Man löst 1 Theil Gelatine in 10 bis 20 Theilen Milch und streicht dies mit breitem Pinsel auf die von der Sonne erwärmten Scheiben. Man kann den Aufstrich wiederholen. Ein Ueberpinseln mit einer Mischung von 100 ccm Wasser mit 5 ccm essigsaurer Thonerde macht die Schicht unlöslich.

γ) Man reibt mit Wasser ausgewaschenen weissen Käse mit reinem Aetzkalk in einer Reibschale bis zur völligen Lösung zusammen, verdünnt nach Bedarf mit Milch und streicht die Masse über. Die Schicht wird unlöslich.

Alle lichtzerstreuenden Flächen, bei Mattglas, Buckelglas, Rippenglas, den eben besprochenen entfernbaren Mattirungen, müssen natürlich

stets innerhalb, nicht ausserhalb des Glashauses liegen, wo sie dem Staub und den Witterungseinflüssen ausgesetzt wären.

Vielfach ist es bequem, diese Prozedur des Mattirens schon vor dem Verkitten vorzunehmen, zu dem wir nun übergehen.

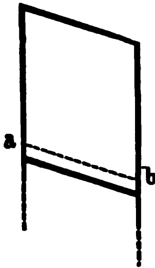


Fig. 10.

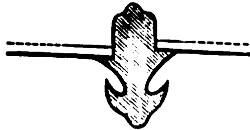


Fig. 11.

Während man bei den Seitenwänden des Glashauses die Verbindung der Scheiben untereinander durch Blei bewirkt und so ein Minimum von Lichtverlust erhält, muss man bei dem Dach wohl oder übel zu der Dichtung durch Kitt greifen, da Blei nicht nur dem Regen hier und da den Durchgang gestatten, sondern auch ganz unvermeidliche Abtropfpunkte für das Schweisswasser bieten würde. Um dies Schweisswasser, welches nicht nur im Winter durch Gefrieren auf den Scheiben Lichtverlust herbeiführt, sondern auch Möbel und Apparate des Glashauses durch

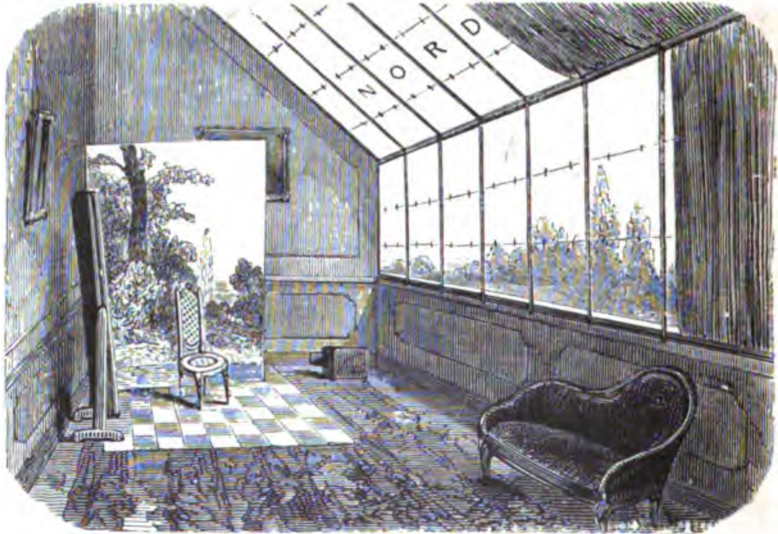


Fig. 12.

Herabtropfen verdirbt, so schnell als möglich nach den an den Eisenrippen befindlichen Schweissrinnen zu führen, hat Professor Luckhardt empfohlen, die Verglasung aus schiefwinklig geschnittenen Scheiben zusammenzusetzen (Fig. 10), oder auch die Rippen so zu konstruiren, dass die Glasplatten an einer Seite etwas höher liegen als an der

anderen (Fig. 11). Das letztere Verfahren ist indessen bequem nur da anwendbar, wo gusseiserne Sprossen baupolizeilich gestattet sind. Schmiedeeiserne Sprossen, an denen für das Schweisswasser Rinnen

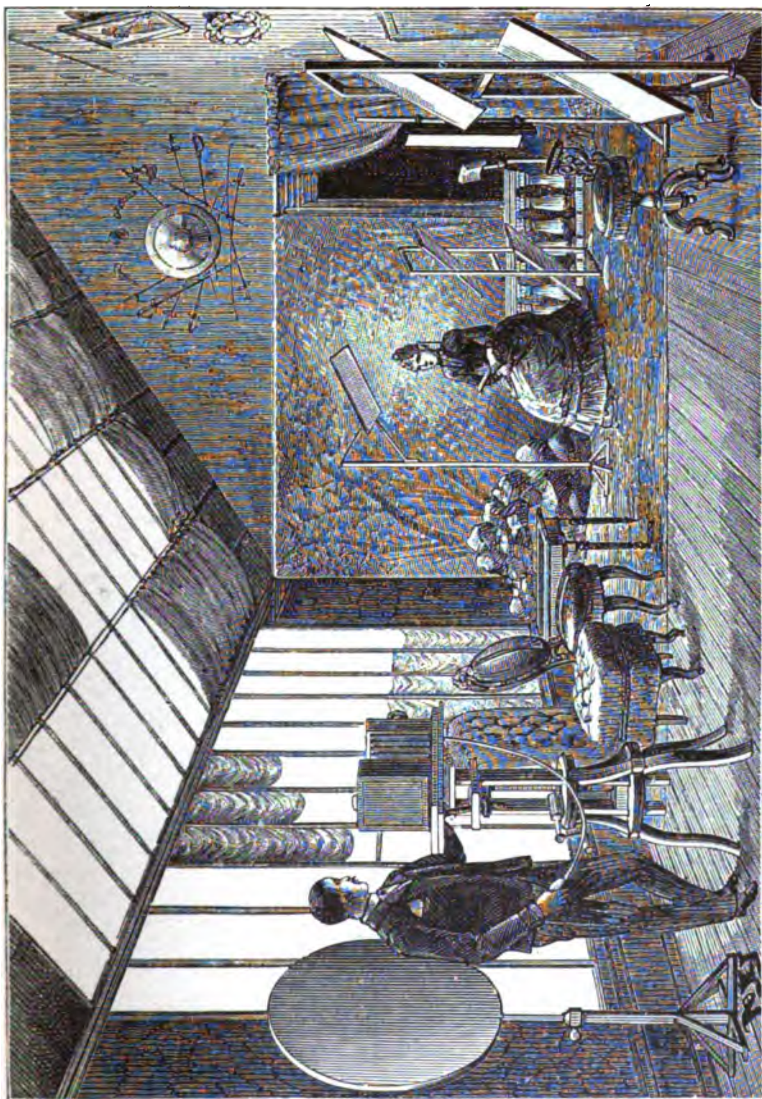


Fig. 13.

aus Zinkblech befestigt werden, haben jedenfalls den Vortheil grösserer Leichtigkeit.

Was den Kitt selbst anbelangt, so verwende man keinen zu schnell trocknenden. Es ist vortheilhaft, nur wenig gekochtes, meist ungekochtes

Leinöl dafür zu benutzen. Ein solcher Kitt bleibt elastischer und wird daher bei der ungleichmässigen Ausdehnung von Glas und Eisen in der Wärme nicht so leicht undicht. Das beste Mittel gegen das Durchregnen ist übrigens, die Sprossen alle paar Jahr gut mit Oelfarbe streichen zu lassen.

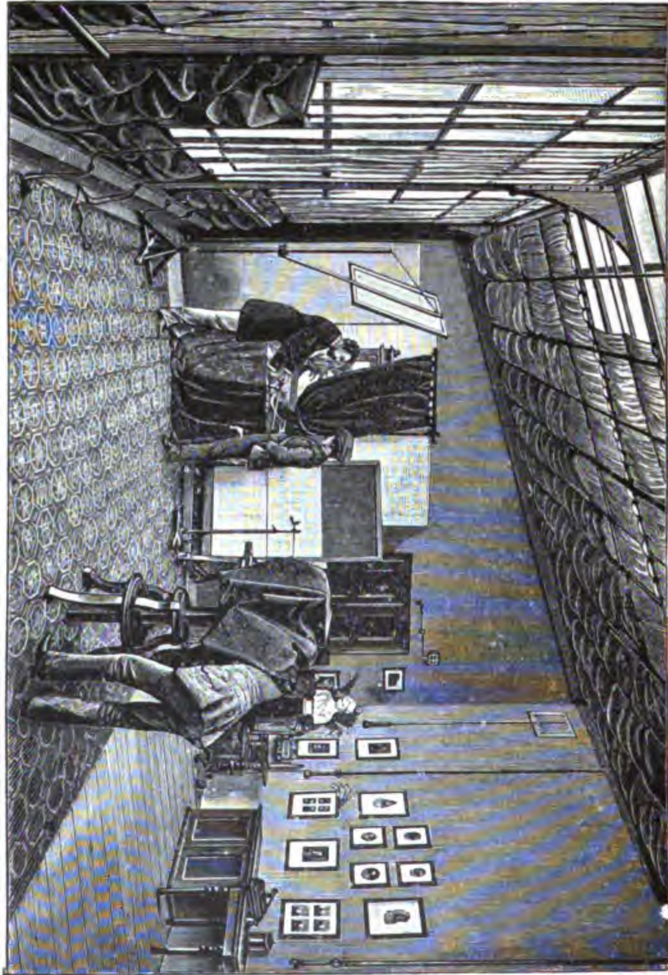


Fig. 14.

Ansichten dieser Art von Glashäusern zeigen Fig. 12, 13, 14, von denen die letztere das Portraitatelier der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien darstellt.

2. Langhäuser mit zweiseitigem Licht.

a) *Abmessungen.* Die Abmessungen gestalten sich ganz ähnlich wie bei den Langhäusern mit einseitigem Licht, nur dass in Bezug

auf die Höhe, da beide Seitenwände Glas sind, ein Unterschied nicht vorhanden ist, sondern beide 2,5 bis 3 m messen.

b) *Konstruktion.* Das Dach kann verschiedene Formen haben, wird dabei aber, wenn der Bau wirkliche Festigkeit haben soll, im Inneren stets einen vollständigen Dachverband haben müssen, wie man dies an Fig. 15 bis 18 ersieht. Es ist daher auch bedenklich, das

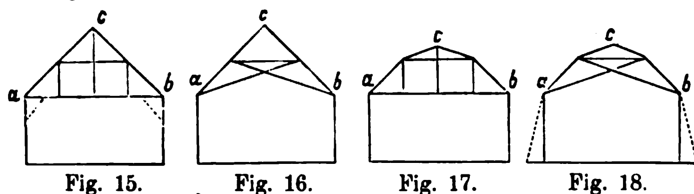


Fig. 15. Fig. 16. Fig. 17. Fig. 18.

Gardinensystem, wie es in diesen Fällen in Lehrbüchern meist (vergl. Fig. 19) geschieht, dicht an die Scheiben zu legen. Die oberen Gardinen sind vielmehr in der Richtung ab horizontal anzubringen. — Auch

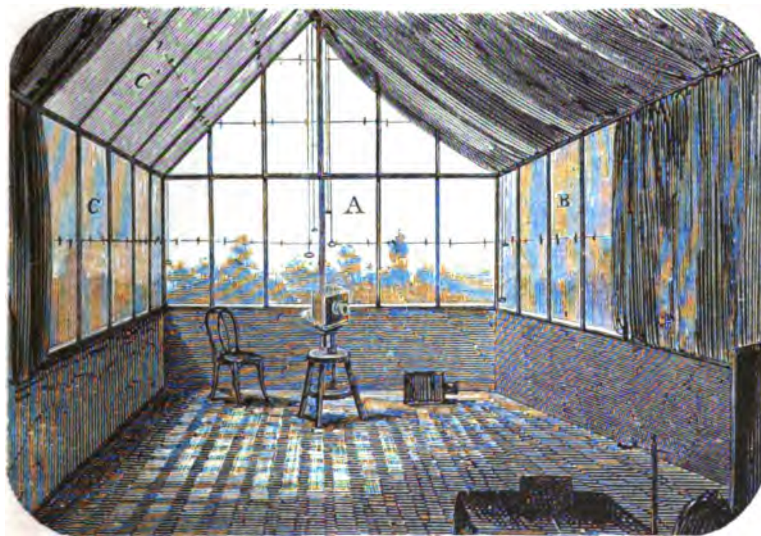


Fig. 19.

die senkrechten Glaswände bedürfen der Versteifung, besonders an der der Aufnahmewand gegenüberliegenden, gleichfalls verglasten, das Vorderlicht liefernden Giebelwand. Zwei Proben solcher Versteifung sind in Fig. 15 und 18 durch die punktirten Linien geliefert: in Fig. 15 ist es eine innere, deshalb die Gardineneinrichtung hindernde Strebe; in Fig. 18 eine äussere, deshalb vorzuziehende. Diese Seitenstreben brauchen nicht an allen, sondern nur an einigen, immer aber an gegenüberstehenden Sprossen angebracht zu werden, indem der

Firstträger *c* dann die nöthige Festigkeit auf die nicht versteiften überträgt.

c) d) e) Hier gilt Alles, was beim Langhause mit einseitigem Lichte gesagt wurde. Zu beachten ist nur, dass hier der Balkon um die beiden Längs- und die eine verglaste Kurzseite herumlaufen sollte.

Eine Ansicht eines Ateliers dieser Art zeigt Fig. 19, eine Zwischenform mit 1. die Fig. 20.

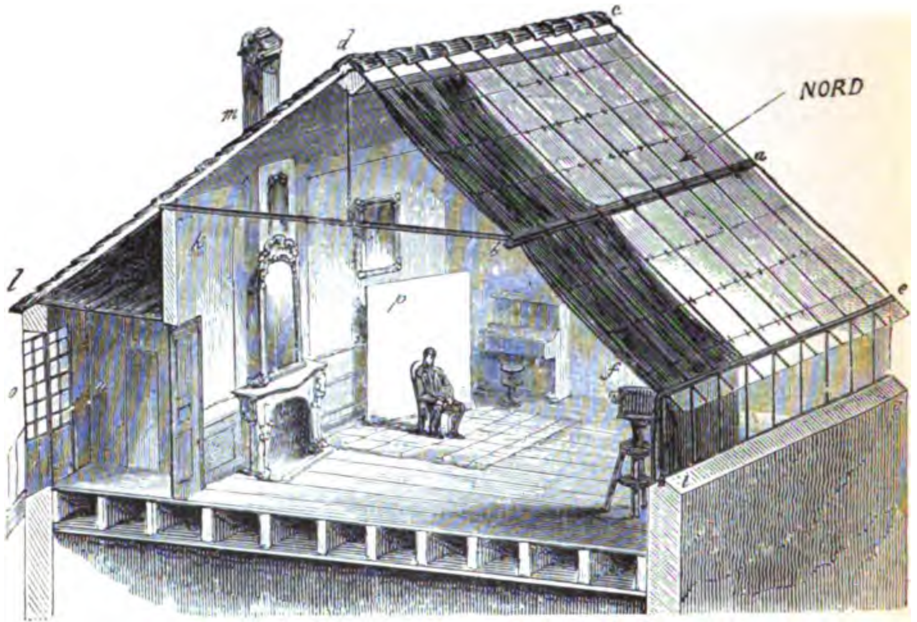


Fig. 20.

3. Tunnelateliers.

a) *Abmessungen.* Da das Tunnelatelier sich nicht wohl wie ein Langhaus mit einseitiger Beleuchtung an andere Räumlichkeiten etagenmässig anfügen kann, ist man in Bezug auf seine Dimensionen weniger an die des übrigen Hauses gebunden. Ist Fig. 21 oder Fig. 22 das Schema eines Tunnelateliers, so wird man die feste Aufnahmewand *ab* nicht leicht unter 5 m machen und wird mit ihrer Länge unter Umständen bis auf 7,5 m hinausgehen, wo man dann ganz grosse Gruppen im Glashause fertigen kann. Für den nicht verglasten Raum *assb* ist eine Tiefe von 1 bis 2 m angemessen; der Tunnel *T*, das Glashaus *B* und der bedeckte Raum *A* zusammen sollen eine Aufnahmelänge von nicht unter 9 m haben, die sich unter Umständen auf 15 m wie beim Langhause mit einseitiger Beleuchtung steigern kann.

b) *Konstruktion.* Schon aus den beiden Figuren 21 und 22 geht hervor, dass man die Tunnelateliers sehr verschiedenartig anlegen kann, nämlich mit eckigem oder mit rundem Glashaus. Die erstgenannte Form ist die einfachere, leichter auszuführende; die zweite die vollkommenere, das beste Licht liefernde, und somit, da das Tunnelatelier an sich schon vollkommenere Lichtverhältnisse als das Langhaus hat, die beste Form des photographischen Glashauses überhaupt.

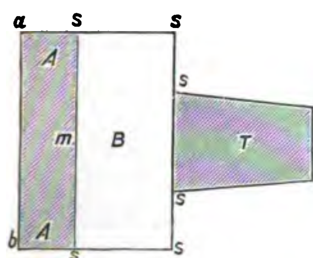


Fig. 21.

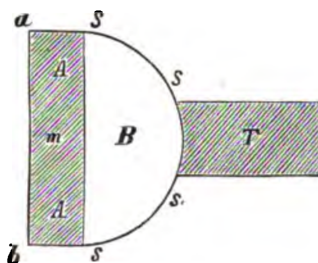


Fig. 22.

Bei der Konstruktion der Fig. 21 laufen die schrägen Sparren des Daches in der Längsrichtung des Glashauses parallel den beiden Seitenwänden. Infolgedessen ist sowohl das Vorderlicht als das Seiten-

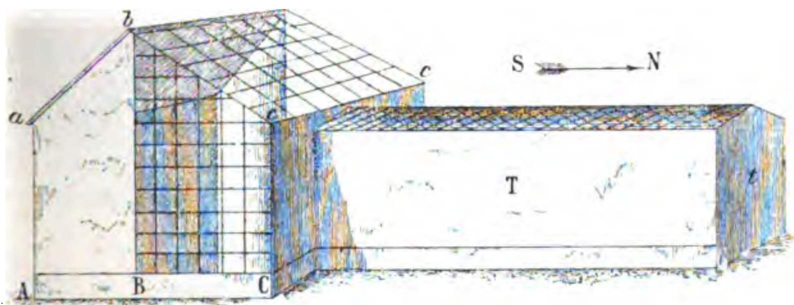


Fig. 23.

licht ein sehr vortheilhaftes, indem nicht wie beim Langhaus die Dachsprossen mit zunehmender Entfernung vom Modell so stark zusammenrücken und den freien Zustrom des Lichtes in der Richtung auf die Aufnahmestelle beschränken. Am besten wird dies durch die erste, von Sutton ausgeführte Konstruktion dieser Art illustrirt (vergl. Fig. 23); dasselbe war von *A* bis *C* 3,66 m lang, 4,28 m breit, bei *a* etwa 3 m, bei *b* rund 4 m hoch; der Tunnel *T* hatte 7,32 m, das ganze Haus also rund 11 m Länge. — Nach diesem Grundtypus wurden nun mit mehr oder weniger grossen Abweichungen zahlreiche andere Tunnelateliers

gebaut, so das des Obersten Stuart Worthley (Fig. 24 und 25), in welchem, entsprechend der geringeren Universalität jener Zeit, ausser dem Dache nur die eine Seite, und zwar in der unteren Hälfte matt, verglast war, während das 9 m lange Tunnelatelier A. Henderson's

Fig. 24.

sich fast ganz an das Vorbild Sutton's anlehnte (Fig. 26). Auch in Deutschland hielt man sich im Wesentlichen an eine ähnliche Form, wie besonders die Hanfstaengl'schen Atelieranlagen in München und in Berlin (jetzt Erich Sellien) zeigen, die zwar der Form nach Lang-

Fig. 25.

häuser mit einseitiger Beleuchtung, in Wirklichkeit aber nach Art der Tunnelateliers angeordnet sind, wenn auch der dunkle Tunnel fehlt. Die Art der Münchener Anlage geht am besten aus Fig. 27 und Fig. 28 hervor, welche zeigt, wie das im Ganzen etwa 11 m lange, im höchsten Punkte 7 m hohe, 8,5 m breite Glashaus *A* für Portraitaufnahmen in ein etwa 4,4 m langes, 5,6 m breites, 4,7 m hohes, matt

verglastes Reproduktions-Glashaus übergeht, so dass beide, wenn nöthig, durch Fortziehen eines blauvioletten Sammetvorhanges bei *am* zu einem einzigen, 15,4 m langen Glashaus vereinigt werden können, bei dem das beleuchtende Vorder- und Seitenlicht ganz ähnlich wie bei Sutton und Stuart Worthley gestaltet ist. Freilich fehlt der Vortheil des Tunnelateliers, dass die Kamera im Dunklen steht.

Dieser Vortheil ist bei anderen sonst bedeutend abweichenden Konstruktionen gewahrt. So bei dem von Camille Silvy in London ausgeführten Atelier (Fig. 29), bei dem besonders die eigenthümliche

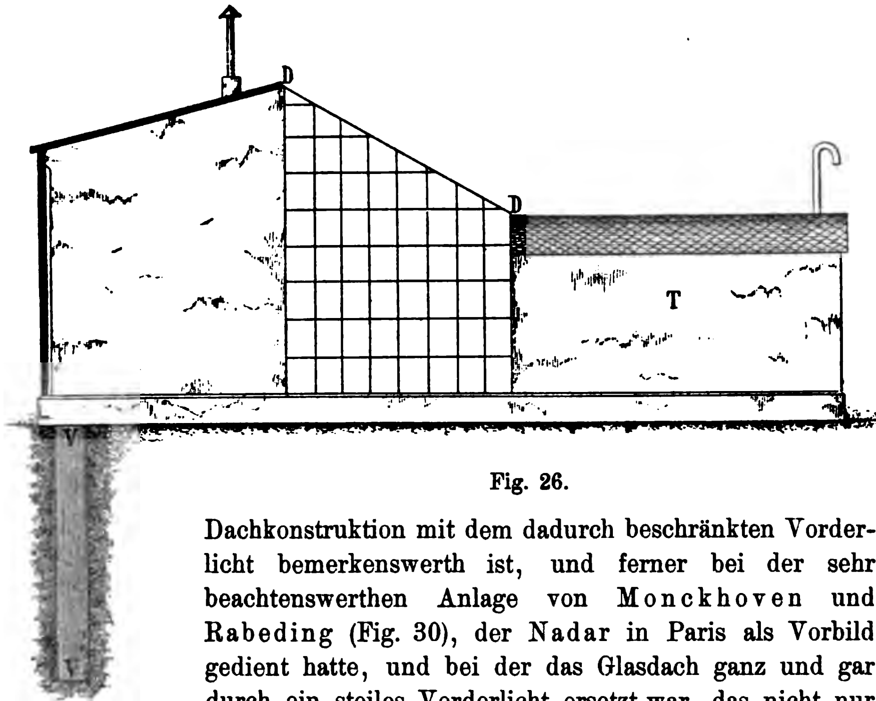


Fig. 26.

Dachkonstruktion mit dem dadurch beschränkten Vorderlicht bemerkenswerth ist, und ferner bei der sehr beachtenswerthen Anlage von Monckhoven und Rabeding (Fig. 30), der Nadar in Paris als Vorbild gedient hatte, und bei der das Glasdach ganz und gar durch ein steiles Vorderlicht ersetzt war, das nicht nur auch im Hochsommer sonnenfrei und im Winter schneefrei war, sondern auch die Vortheile des Eggenweiler'schen Glashauses in vollkommenster Weise ohne seine Nachtheile in sich vereint, indem es schönes Vorderlicht mit beiden Seitenlichtern ohne Reflektoren liefert.

Ein eigenthümlicher Versuch, das Sutton'sche Tunnelatelier so umzugestalten, dass es, entsprechend dem von mir später in „Stellung und Beleuchtung" angegebenen mit halbkreisförmigem Grundriss, noch bessere Lichtverhältnisse bieten sollte, wurde von Rove gemacht (Fig. 31 und 32), indem er an Stelle der Sprossen kurze, feste Wände x konstruirte, welche alle nach dem Punkte S konvergirten, wo das Modell stand, und dann die Glasscheiben x senkrecht zu dieser Richtung

dazwischenfügte. Das that er nicht nur bei den Seitenwänden, sondern auch beim Dach, so dass das Glashaus wie ein Blasebalg aussah. Besonders dies Dach machte wegen der atmosphärischen Niederschläge die Konstruktion unbrauchbar. Aber auch der andere Umstand ist

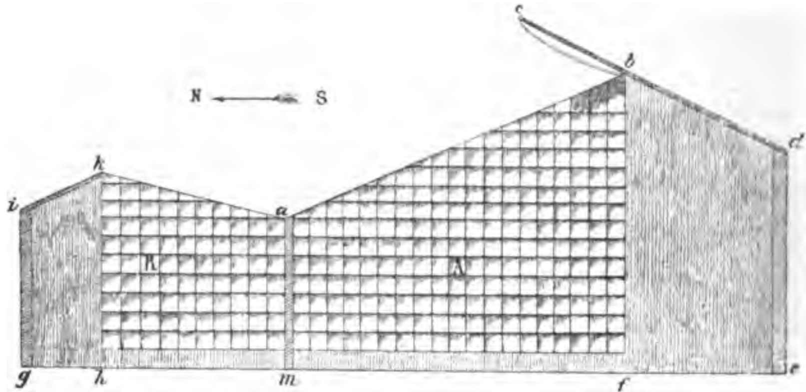


Fig. 27.

bedenklich, dass alle Anordnungen dieser Art bestes Licht immer nur für ein Einzelportrait geben und für eine grosse Gruppe wenig geeignet sind.

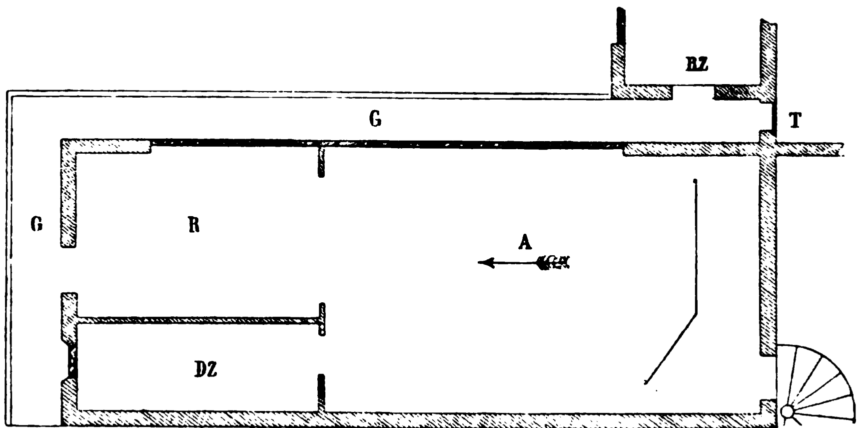


Fig. 28.

Es folgt nun die von mir seit 1884 empfohlene Konstruktion (Fig. 22, 33, 34). Aus den beiden letzten Figuren ergiebt sich ohne Weiteres, wie dieselbe gemeint ist. Die Dach- und Seitensprossen laufen in einem fort, indem sie geradlinig bei *c* beginnen und schräg abwärts bis zu dem Punkte sich erstrecken, wo sie vermittelst eines

Bogens in die senkrechte Stellung der halbkreisförmigen Seitenwand übergehen. Die Verglasung entspricht also ganz der der modernen Langhäuser, nur dass im Dache die Glasplatten keine Rechtecke,

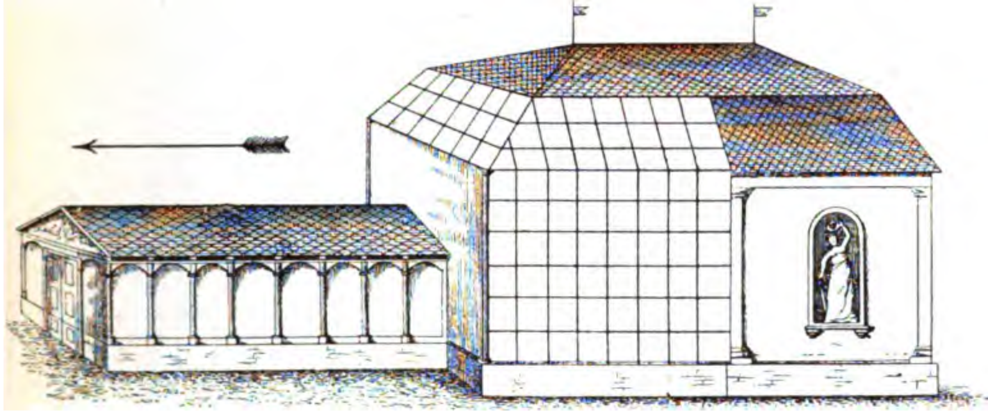


Fig. 29.

sondern reguläre Trapeze bilden, die nach *c* hin immer schmäler werden. Man könnte gegen diese Art der Verglasung einwenden, dass

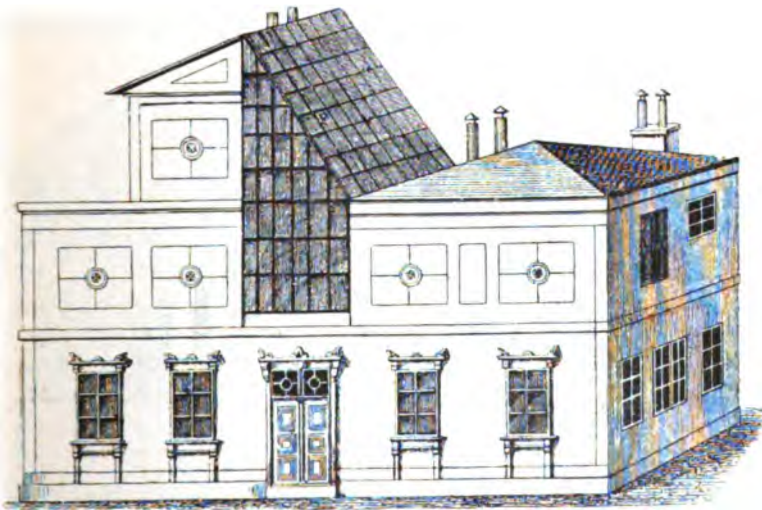


Fig. 30.

die Sprossen nahe bei *c* fast alles Licht fortschneiden. Das ist richtig. Da aber das Decklicht von *c* bis *ε* fast nie, und wenn doch, nur in geringer Menge gebraucht wird, so hat dies keinen schädlichen Einfluss. Man kann natürlich das Dach viel steiler machen, als es in der Figur

geschehen ist, nicht um dadurch den Schnee leichter zum Abgleiten zu bringen, denn dazu genügt bei dieser Konstruktion, wo die Sprossen nach unten divergiren, jede Heizung, sondern um die auf das Modell fallenden Lichtstrahlen die Glasstrecke $e e_5$ möglichst senkrecht durch-

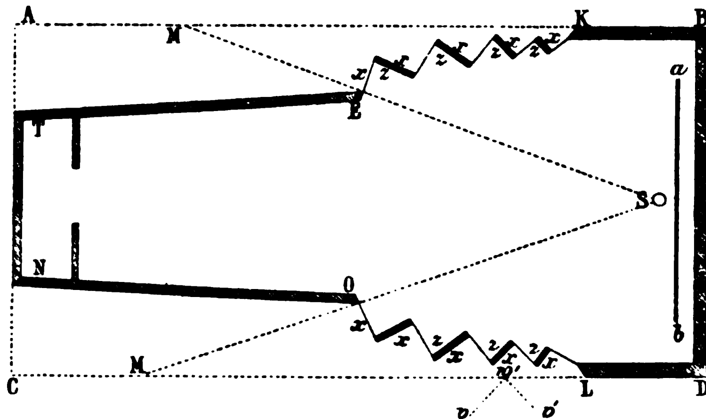


Fig. 31.

schneiden zu lassen. Da indessen in der Längsrichtung der Anlage keine Sprossen, sondern nur Kittfalze vorkommen, so ist der durch den schrägeren Lichtauffall erzeugte Lichtverlust nicht so sehr gross; er

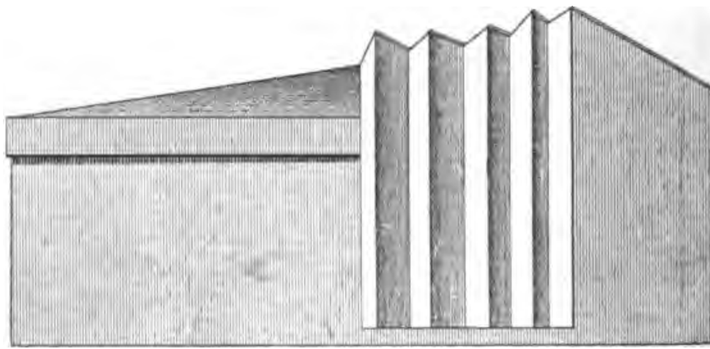


Fig. 32.

würde nach Tabelle 18 des von mir herausgegebenen Notizkalenders nicht über 14 Proz. betragen, und man hat daher die Wahl, was man lieber in den Kauf nehmen will, einen solchen Lichtverlust, der in Rücksicht auf das unveränderliche Seitenlicht kaum 7 Proz. erreichen wird, oder die nicht unbeträchtliche Vergrösserung des Heizraumes und der Heizfläche. Denn wäre beispielsweis die Hinterwand des Glashauses $=6$ m, also der Radius des Halbkreises $=3$ m, so würde

das Glasdach bei einer Erhöhung von *c* um ein Viertel des Radius 14,6 qm, bei einer Erhöhung von *c* um den ganzen Radius, d. h. bei

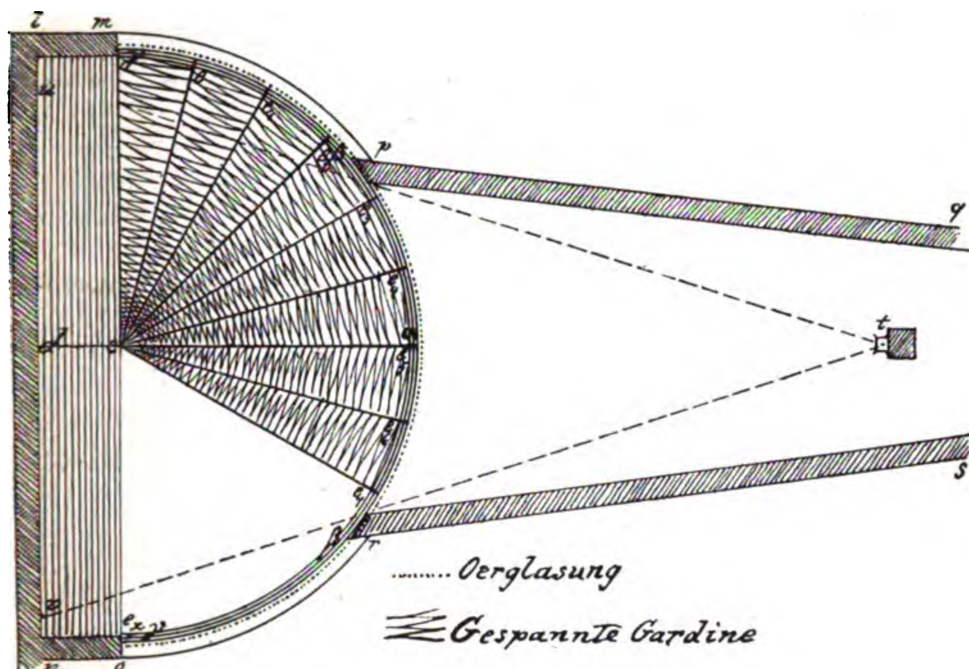


Fig. 33.

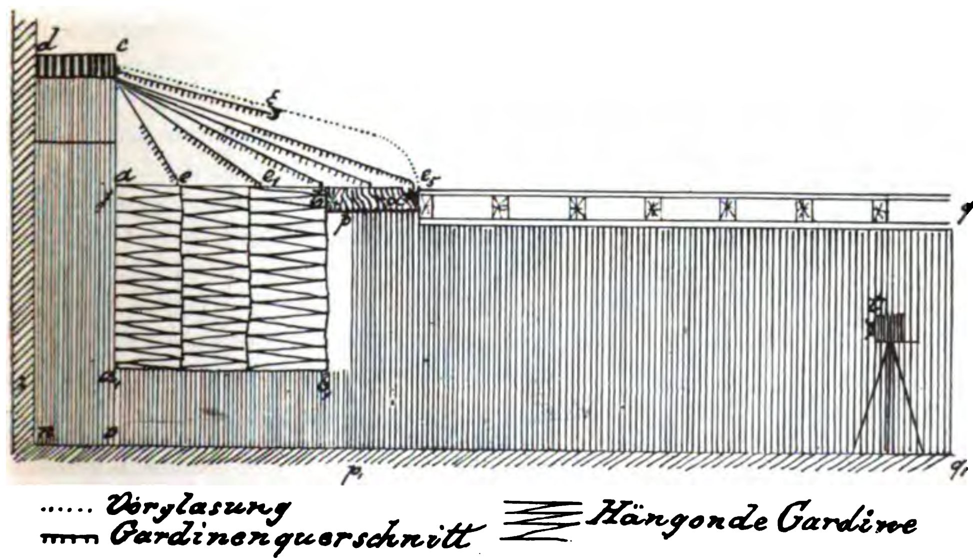


Fig. 34.

einem Neigungswinkel von 45 Grad, 20 qm Fläche haben. Hier kann überall nur der Einzelfall für die Entscheidung massgebend sein. Jedenfalls stellt sich die Abkühlungsfläche selbst bei 45 Grad Dachneigung inkl. der Seitenwände mit zusammen 20 + 10 qm = 30 qm weit günstiger als bei einem Langhaus entsprechender Breite, wo sie etwa 70 bis 90 qm betragen würde.

Man könnte in der Konstruktion noch einen Schritt weitergehen und das ganze Glashaus als Viertelkugel herstellen. Dazu ist indessen nicht zu rathen, einmal, weil die Verglasung sehr schwierig werden würde, und dann, weil bei *c* der Schnee nicht abgleiten könnte. Es würde daher, wenn auch hier kein wesentliches Licht dadurch verloren ginge, doch kaum eine genügende Dichtung zu erzielen sein.

Natürlich könnte man auch, ähnlich wie bei Fig. 29, den zu *c* zunächst liegenden konzentrischen Theil des Daches unverglast lassen, und dann wäre die Kugelform wenigstens möglich. Auch sonst sind zahlreiche Modifikationen denkbar. Als eine solche unter Wegfall des Tunnels ist auch das schon erwähnte Jaffé'sche Glashaus zu betrachten (Fig. 4).

c) d) e) Hierfür gilt Alles wie für Langhäuser mit einseitigem Licht.

C. Konstruktion und Grössenverhältnisse des Kopirraumes.

Als Kopirraum können die allerverschiedensten Oertlichkeiten dienen. Im Sommer ist ein flaches Dach dazu geeignet, im Winter wird in kleineren Geschäften häufig in dem für die Aufnahmen bestimmten Glashause kopirt. Alle grösseren Geschäfte verfügen über einen Kopirraum, in welchem häufig auch retouchirt und gewaschen wird. Es ist nicht wohl möglich, bestimmte Abmessungen dafür zu geben, da dies ganz von der Art des Geschäftes abhängig ist. Reine Portraitgeschäfte ohne jeden Kunsthandel reichen mit einem viel kleineren Kopirraum, als ein Kunstgeschäft. Wichtig ist in jedem Falle die Orientirung nach den Himmelsrichtungen. Denn wiewohl man unter Seidenpapier oder mattem Glas auch in der prallen Sonne fehlerlos kopiren kann und auch die schönsten Vignetten zu fertigen vermag, bleibt eine im Ganzen wie S. 2 angegebene Lage doch immer bequemer.

Sobald man seine Kopirgestelle auf einem flachen Dache anzubringen vermag, kommt auf die Orientirung des Daches selbst wenig an, da man sich die angemessene Aufstellung selbst suchen kann.

Beim Kopiren im Aufnahmeraum entstehen für den Photographen leicht Unbequemlichkeiten dadurch, dass das Publikum, während er im

Dunkelzimmer ist, seine Kopirrahmen nachsieht. Besonders Amateure sind hierzu geneigt. Dagegen hilft nicht einmal ein Umkehren der Rahmen. Es ist daher in all solchen Fällen wünschenswerth, eine Vorkehrung zu haben, welche dem Publikum die Kopirrahmen unzugänglich macht, und dabei gestattet, je nach Belieben während der Negativaufnahmen weiter zu kopiren. Hierzu bietet der untere, nicht verglaste Theil der Atelierwände, sofern ein Balkon davorliegt, vorzügliche Gelegenheit, wie dies Fig. 35 veranschaulicht. Dort

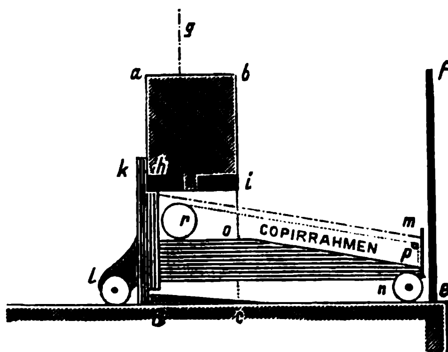


Fig. 35.

bedeutet *g* die Glaswand, *abcd* den 60 cm hohen und 24 cm dicken Unterbau derselben, in dem sich eine 30 cm hohe Oeffnung *hicd* befindet,

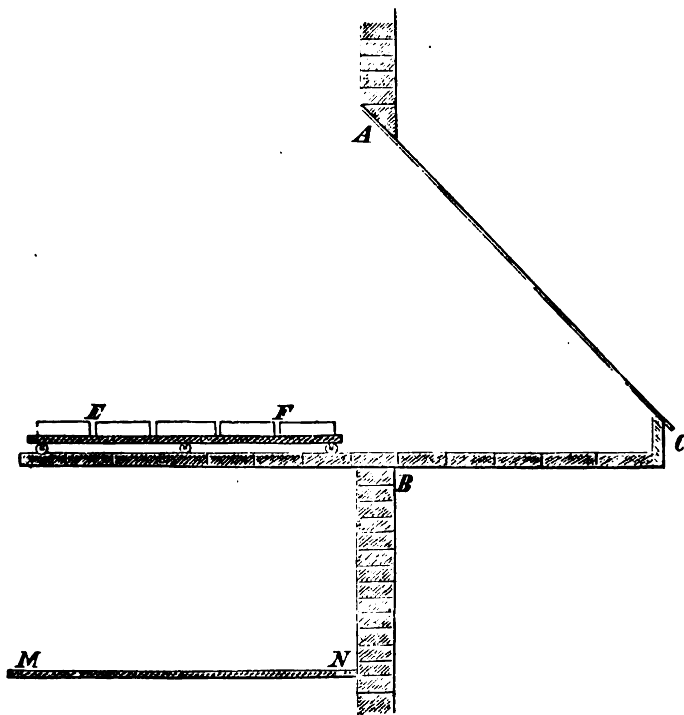


Fig. 36.

über der das Mauerwerk durch zwei Eisenschienen *h* und *i* getragen wird, während unten eine schräge Fläche *cd* bei *d* einen Anschlag für den

von innen durch die Oeffnung auf den Balkon *ce* mit dem Gitter *ef* hinausrollbaren Kopirkasten *klnm* liefert, in welchem unter der Scheibe *mk* auf der schrägen Fläche *op* die Kopirrahmen liegen. Ist der Kopirkasten 1 m breit, so hat er Raum für zehn Rahmen zu Platten 18×24 cm. Bei *k* lässt er sich an die Wand festschliessen. Vermittelst einer Schnur lässt sich ein auf der Rolle *r* aufgewickelter schwarzer Vorhang über die Kopirrahmen ziehen und so die Lichtwirkung unterbrechen.

Sehr ähnlich dieser Anordnung ist noch die in England sehr gebräuchliche der Fig. 36, bei der nur, da sie nicht im Aufnahmeraume Verwendung finden soll, die Rollfläche des Wagens auf Tischhöhe gehoben, der Abschluss nach hinten fortgelassen und deshalb eine Gardine entbehrlich ist.

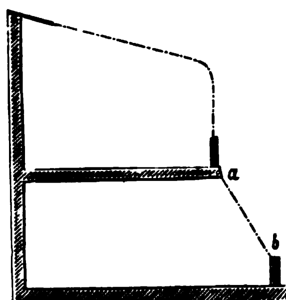


Fig. 37.

Ganz besonders sei hier noch auf die Anordnung der Fig. 7 und Fig. 37 hingewiesen, welche zeigen, wie der Kopirraum sowohl über als unter dem Aufnahmeraum angebracht werden kann. Die letztere Anlage ist für im Garten zu ebener Erde befindliche Atelierbauten sehr geeignet. Die Glasfläche *ab* muss dabei natürlich, wie es die Figur zeigt, geneigt sein. Dahinter entsteht ein grosser Raum, der ausser für das Kopirgeschäft je nach der weiteren Anordnung der Räume für das Waschen und Fertigmachen der Positive benutzt werden kann, während neben den Kopirgestellen Retouchirpulte bequemen Platz finden.

Kopirräume können leichter als das Glashaus auch nach Süden gelegen sein, weil mattirte Scheiben oder besser weisse Ziehgardinen das Licht unter allen Umständen brauchbar machen, und die Kopirer die entstehende Erwärmung, da sie nicht empfangsmässig gekleidet zu sein brauchen, leichter ertragen können. Es ist übrigens, wenn man nur unter Seidenpapier kopirt, auch möglich, in direkter Sonne zu arbeiten. Aus dem Allen folgt, dass die Lage einer gegebenen Grundfläche zwar für das Glashaus, nicht leicht aber für den Kopirraum völlig unbrauchbar sein kann.

D. Anlage und Grössenverhältnisse der Dunkelzimmer.

Die Dunkelzimmer für den Negativ- und Positivprozess soll man unter allen Umständen voneinander trennen, da nicht nur die chemischen Prozesse, die darin vor sich gehen, mit gewissen Ausnahmen durchweg verschieden sind und sich leicht gegenseitig stören können,

sondern da das Gleiche auch von den Lichtverhältnissen gilt. Das Negativdunkelzimmer kann sich zwar auch des Tageslichtes bedienen, muss es dann aber aufs Höchste abschwächen und kann verhältnissmässig nur kleine Lichtöffnungen ausnutzen. Das Positivdunkelzimmer braucht, selbst wenn Bromsilber darin entwickelt werden soll, ganz andere Lichtmengen, ja sogar reichliches Tageslicht, dessen es überhaupt zur Beurtheilung des Tones gar nicht entbehren kann.

Da demnach das Negativdunkelzimmer der künstlichen Beleuchtung nicht entrathen kann, und da diese obenein den grossen Vortheil durchschnittlicher Gleichmässigkeit gegenüber dem durch Lichtfilter abgeschwächten Tageslicht bietet, so wird man sie für die eigentliche Entwicklungsarbeit durchweg bevorzugen, und das Tageslicht nur zur allgemeinen Beleuchtung des Raumes — wenn überhaupt — verwenden. Das Negativdunkelzimmer kann daher so gelegen sein, dass es gar kein Fenster nach aussen hat, sondern nur indirektes Tageslicht aus einem anderen Raume — am besten dem Glashause — empfängt. Dagegen wird das Positivdunkelzimmer das Tageslicht kaum entbehren können und muss daher durchaus ein grosses Fenster nach aussen haben, dessen Lichtmenge und Lichtfarbe angemessen regulirt werden kann.

In Bezug auf die Dimensionen der mit Spülbecken versehenen Dunkelzimmer lassen sich höchstens Grenzen nach unten stecken. Kein Negativdunkelzimmer sollte unter 1,3 × 1,5 m haben, wo dann auf das Spülbecken eine Grösse von 1,3 × 0,7 m von aussen oder 1,26 × 0,66 m im Lichten kommt. Ein solcher Raum ist sehr klein und schliesst das Arbeiten mit grossen Platten aus. — Für das Positivdunkelzimmer wird man kaum unter die Dimensionen 3,3 × 2 m heruntergehen, wo man dann bequem ein Spülbecken von 2 × 0,80 m im Lichten erhalten kann.

Das Negativdunkelzimmer wird man so nahe als möglich an das Glashaus legen, sei es unmittelbar daneben, oder, wenn dies nicht angeht, durch eine Treppe erreichbar nach unten. Im ersteren Falle wird nicht selten der Eingang durch eine der Aufnahmewände neben dem Hintergrund hindurchführen. Ist der Raum des Dunkelzimmers nicht ausreichend zur Anlage einer besonderen Lichtschleuse, oder mündet es nicht in einen die Lichtschleuse vertretenden dunklen Korridor, so wird man vermittelst eines dunklen Vorhanges Ersatz dafür schaffen.

Das Positivdunkelzimmer mit dem Spülbecken braucht nicht unmittelbar neben dem Kopirraum zu liegen, sondern kann ziemlich weit davon entfernt sein. Auch bedarf es, wenn nicht viel mit Bromsilberpapier darin gearbeitet wird, keiner Lichtschleuse. Fehlt ein

besonderer Raum dafür, so kann, wie dies später an zwei Beispielen (Fig. 42 und Fig. 43) gezeigt werden soll, das Badezimmer der Wohnung für diesen Zweck eingerichtet werden, indem man über der Badewanne einen herabklappbaren Spülkasten anbringt.

Zum Kopirraum gehört bei grösserem Betriebe durchaus noch ein mehr oder weniger dunkler Raum mit Auslegetisch zum Beschicken des Kopirrahmens. Dies kann ein besonders abgeschlagener Raum, ein dunkler Gang u. s. w., oder eine nur durch einen Schirm beschattete Ecke sein, wie dies aus den späteren Figuren 41 bis 45 ersichtlich ist.

E. Retouchirraum.

Der Negativretouchirraum wird bei kleineren Anlagen fast immer mit dem Kopirraum oder der Buchbinderei verbunden, während Positivretouchen in der Buchbinderei oder im Empfangszimmer gemacht werden. Bei grösseren Anlagen gehört dazu ein besonderer Raum mit gutem Nordlicht. Bei Kunstgeschäften mit grossem Betriebe sind besonders grosse Räume mit langen Tafeln zum Ausflecken und Retouchiren erforderlich, die ringsum vortheilhaft mit Schränken zum Einordnen der Negative und fertigen Bilder besetzt werden. — Grosse Portraitgeschäfte erfordern oft mehr Raum für Negativ- als für Positivretouche, besonders wenn die Retouchen von Vergrösserungen, sowie farbige Retouche nicht ausser dem Hause gemacht werden.

F. Buchbinderei.

Die sogenannte Buchbinderei — richtiger die Abtheilung zum Aufziehen, Satiniren und Fertigmachen der Bilder — kann, je nach dem Umfang und der Art des Geschäftes, ein bis mehrere Zimmer umfassen, die bei gutem Licht den nothwendigen Platz für das Aufstellen von Schneide- und Klebetischen, der Satinirmaschinen, event. von Retouchirtischen, von Schränken zum Aufbewahren der Kartons, von Trockenhürden, von Pressen u. s. w. enthalten. In grossen Reproduktionsanstalten sind hierfür sehr bedeutende Räume erforderlich, da dann grosse Repositorien an den Wänden stehen müssen, in welchen, nach Nummern geordnet, in hunderten, ja selbst tausenden von Fächern die verschiedenen Kartons und die fertig aufgezogenen Bilder liegen. Dazu gehört noch freier Mittelraum für Balanciers mit den zugehörigen Schnitten, Pappscheeren u. s. w.

Wo es irgend angeht, wird man die eigentliche Buchbinderei, wo die nassen Bilder geschnitten, aufgezogen und getrocknet werden, von den Zimmern trennen, wo Maschinen, wie Satinirmaschinen, Fallwerke,

Pappscheeren u. s. w. arbeiten, welche Feuchtigkeit schlecht vertragen. Die letztgenannten Zimmer werden passend als Räume zum Fertigmachen der Bilder zusammengefasst.

G. Vergrösserungszimmer.

Da die meisten Ateliers ihre Vergrösserungen nicht selbst fertigen, sind Vergrösserungszimmer nur ausnahmsweise nothwendig, und werden daher auch in den später zu gebenden Gesammtgrundrissen nur vereinzelt Berücksichtigung finden. Es eignen sich dazu lange, schmale Zimmer mit gutem, freiem Fensterlicht, oder fensterlose Zimmer event. mit Oberlicht, je nach den zu benutzenden Vergrösserungsapparaten. Näheres bei den letzteren.

H. Geschäfts- und Empfangsräume.

Bei einem photographischen Portraitatelier sind elegante und geräumige Empfangszimmer von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit. Nicht als ob im Allgemeinen das Portraitgeschäft jetzt so in Blüthe stände, dass es den Zustrom seiner Kunden sonst schwer zu beherbergen wüsste. Aber es ist bei den heutzutage so hoch gesteigerten Anforderungen an Komfort durchaus geboten, dass man es dem wartenden Publikum während dieser so wie so nicht sehr angenehmen Zeit wenigstens nach Möglichkeit bequem macht und ihm durch zahlreiche ausgestellte Bilder, ausliegende Zeitschriften u. s. w. Gelegenheit zur Unterhaltung giebt. Nur wenn man dies thut, kann man hoffen, bei der Aufnahme einen angenehmen Ausdruck statt ermüdeter und gelangweilter Gesichter auf den Bildern zu erzielen.

Wo die Anordnung es irgendwie gestattet, sollte man mindestens zwei Empfangsräume anlegen, möglichst so, dass man aus jedem derselben, ohne den anderen zu durchschreiten, ins Glashaus gelangen kann. Es ist für Damen, die sich in einem Maskenkostüm photographiren lassen, oft wenig angenehm, wenn sie anderes Publikum passiren müssen, und oft nimmt umgekehrt dieses an einer etwas degagirten Toilette Anstoss. — Ebenso ist es dringend wünschenswerth, dass Herren nicht gezwungen werden, mit schreienden Kindern, oder umgekehrt Damen mit rauchenden Herren in einem Zimmer zusammen zu sein. Eins dieser Zimmer kann dann auch als gelegentliches Toilettenzimmer für Damen dienen.

Bei reinen Reproduktionsateliers kommen selbstverständlich eigentliche Warteräume nicht vor; an ihre Stelle tritt das Kontor zur geschäftlichen Abfertigung, welches im Portraitatelier eine mehr nebensächliche Rolle spielt und meist mit den Empfangszimmern unmittelbar verbunden ist.

J. Kommunikationen.

Im Allgemeinen wird zwar Sorge dafür getragen, dass das Publikum einen bequemen Zugang von den Empfangsräumen zu dem Glashause hat; nicht immer ist derselbe aber zugleich ein ungestörter. Oft genug kommt es vor, dass Korridore, ja sogar Treppen, die als Zugang dienen, auch von dem Arbeitspersonal benutzt werden. Dagegen ist, abgesehen von den unter H erwähnten besonderen Fällen, durchaus nichts einzuwenden, sobald sich das Personal dabei in Strassentoilette befindet; im Arbeitskostüm sollte es aber mit dem Publikum nicht in eigentliche Berührung gebracht werden. Denn dieses hält die mit der photographischen Praxis naturgemäss verbundene und schwer oder gar nicht wieder zu beseitigende Befleckung der Kleider und der Wäsche für Unsauberkeit, obwohl dieselben im photographisch-chemischen Sinne sauberer sein können, als scheinbar fleckenlose. Dieser unnöthigen und für beide Theile unangenehmen Begegnung kann nun im Allgemeinen, wenn nur Glashaus und Empfangszimmer richtig disponirt sind, selbst wo alle Räume in einer Etage liegen und nur eine Treppe vorhanden ist, durch eine im Korridor angebrachte Zwischenthür vorgebeugt werden.

Dass aber nicht nur der Zugang vom Glashaus zu und von den Warteräumen, sondern auch von allen anderen Räumen einwandsfrei sein muss, ist einleuchtend. Besonders darf das Glashaus unter keiner Bedingung einen nothwendigen Durchgang zu irgend einem anderen, ihm nicht unmittelbar dienenden Arbeitsraum bilden. Und doch giebt es Portraitatelieranlagen, wo der einzige Zugang zum Kopirraum durch eine eiserne Treppe gebildet wird, die an der Längswand des Glashauses emporführt. Für Reproduktionsateliers ist gegen eine solche Disposition allerdings nichts einzuwenden, für Portraitzwecke aber ist sie ganz unzulässig. Selbst bei Anlagen nach Art der Fig. 6 liegt die Gefahr vor, dass vom Kopirraum aus das Glashaus theilweise überschaut wird, wenn die Obergardinen völlig geöffnet sind, was bei manchen Aufnahmen störend ist. Man thut daher in diesen Fällen gut, die Scheiben von *f* etwa bis *l* zu mattiren oder gerippt zu verglasen.

Dass auch alle anderen dem Positivverfahren dienenden Räume untereinander bequem und ohne Störung des Publikums kommuniziren müssen, versteht sich von selbst.

K. Fenster.

Im Allgemeinen werden die sämmtlichen Empfangs- wie Arbeitsräume durch seitliche Fenster erleuchtet sein. Es kann nun aber sehr wohl geschehen, dass eine solche Anlage mit Schwierigkeiten verbunden

ist, und dass man allen Räumen, mit Ausnahme des Glashauses, des Kopirraumes und vielleicht der Empfangszimmer, lieber reines Oberlicht giebt, was, da die Räume zu oberst liegen, leicht ausführbar ist. Eine solche Anlage bietet sogar sehr grosse Vortheile, indem sie gestattet, allen Räumen ohne Ausnahme das beste Licht zu geben. Wer jemals in solchen Zimmern mit Oberlicht gearbeitet hat, wird nicht gern wieder in anderen thätig sein. Allerdings ist es nicht so leicht, sie wasserdicht zu halten, wie gewöhnliche Fenster; dafür bieten sie aber den grossen Vorzug, dass sie viel kleiner sein können und doch mehr Licht geben als senkrechte Fenster. Man kann daher eine Anlage dieser Art nicht genug empfehlen. Sie löst zugleich auch das Problem der hellen Korridore in der vollkommensten Weise.

Bei den gewöhnlichen Fenstern werden die Korridore, wenigstens in den gebräuchlichen, Haus an Haus schliessenden Strassenfronten, fast immer dunkel. Damit nicht Licht darin gebrannt zu werden brauche, empfiehlt sich, wo sie nicht ihrem Zwecke nach dunkel sein müssen, die Verglasung aller Thüren mit mattem Glase, wie es ja auch jetzt schon vielfach gebräuchlich ist.

L. Ventilation.

Da die unmittelbar unter dem Dach liegenden Räume des Photographen schon durch die Sonnenwärme an sich leiden und vielfach überdies durch Fensteröffnen nur ausnahmsweise ventilirt werden können, so thut man gut, sie von vornherein mit jenen durch den Wind bewegten Ventilatoren — sogenannten archimedischen Schraubenventilatoren — zu versehen, welche, einmal angebracht, dauernd ohne jede Betriebskosten arbeiten. Sie werden die Arbeitsräume des Photographen viel gesünder machen, als sie jetzt meistens sind.

M. Bedürfnissanstalten.

Die jetzigen baupolizeilichen Vorschriften, welche für Klosetanlagen ein direktes Fenster nach aussen fordern, machen es vielfach sehr schwierig, in die für eine Etage ohne Seitengebäude disponirten Atelierräume ein Kloset einzulegen, wenn nicht auch die Wohnung sich in demselben Stockwerke befindet. Man muss dann überall das Publikum auf das Wohnungskloset verweisen und kann höchstens eine kleine Toilette in einem der Empfangszimmer aufstellen. Wo aber die Räume Oberlicht und Ventilation haben, kann auch diesem Uebelstande durchweg abgeholfen werden. Zur Noth kann man aber auch in eine Etage mit Seitenfenstern ein Kloset mit Oberlicht einfügen.

N. Anordnung der Räume untereinander.

Es soll nun an einer Reihe von Beispielen die Anordnung der Räume untereinander vorgeführt werden. Da dieselbe um so schwieriger wird, je beschränkter der zur Verfügung stehende Gesammtraum ist, so werden gerade diese Fälle besonders eingehend zu behandeln sein, während von den grösseren Anlagen einige vorhandene Beispiele genügen, und für Räume mit durchgehendem Oberlicht wegen der Leichtigkeit der Anordnung Proben überhaupt entbehrlich sind. Bei den schematischen Anordnungen ist, um die möglichste Allgemeinheit und allseitige Brauchbarkeit der Pläne zu erzielen, die Einrichtung getroffen worden, dass der Massstab innerhalb gewisser Grenzen

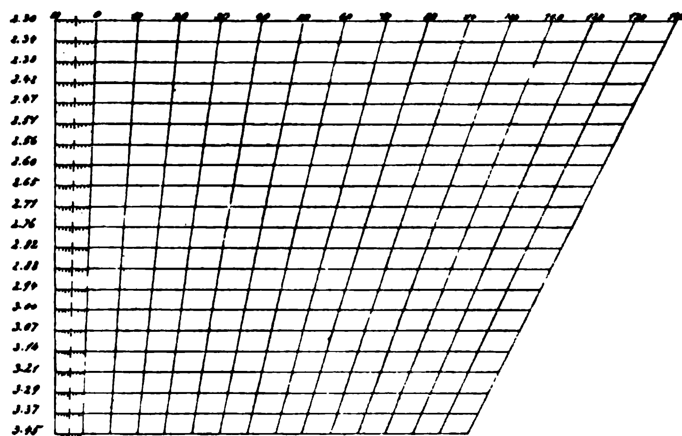


Fig. 38.

ein beliebiger ist, der sich nach der Axentheilung[1]) des Hauses richtet, auf dem das Atelier errichtet ist oder errichtet gedacht wird (bei Gartenateliers). Als kleinste Axentheilung ist dabei 2,30 m angenommen, als grösseste 3,45 m. Alle Masse für diese sowie die dazwischen liegenden Fälle mit Differenzen von 4 bis 8 cm sind aus dem unter Fig. 38 gegebenen Massstab abzugreifen, der die Masse in Decimetern giebt. — Allgemein zu bemerken ist noch, dass auf den Plänen die nöthigen Heizvorrichtungen durch Kreise und die Heizkanäle soweit als nothwendig angegeben sind. — Die Verglasung von Glashäusern ist durch gestrichelt-punktirte Linien angedeutet. — Die Nordorientirung durch den Pfeil ist eine annähernde. — Durch die nachstehenden Buchstaben ist die Art der Räume u. s. w. bezeichnet:

1) Axentheilung, d. h. der Abstand einer Fenstermitte von der nächstfolgenden.

A = Auflegeraum,
B = Buchbinderei,
Bd = Badezimmer,
Bl = Balkon,
Bs = Besenkammer,
E = Empfangszimmer,
F = Raum zum Fertigmachen,
G = Glashaus,
H = Rezess für Hintergründe,
K = Kopirhaus,
Ko = *Kr* = Korridor,
Ku = Küche,
N = Negativdunkelkammer,
Nr = Negativretouche,
P = Positivdunkelzimmer,
Pl = Plattenlager,
nPl = Negativlager,
Pr = Positivretouche,
Rq = Requisiten,
Rm = Rahmenlager,
T = Treppenhaus,
Tn = Tunnel,
V = Vergrösserungsraum,
Vs = Entwickeln und Waschen von Vergrösserungen,
Z = Wohnzimmer,
a = Auflegetisch,
c = Kloset,
ctr = Kontor,
h = Küchenherd,
ns = Negativspülbecken,
ps = Positivspülbecken,
p = Portikus,
s = Sitze,
t = Tisch,
w = Küchenwasserhahn,
ws = Badewanne mit Positivspülbecken.

1. Langhäuser mit einseitigem Licht ohne Seitenflügel, Alles in einem Stockwerk.

a) *Grundstück von vier Fenstern Front* (Fig. 39). — Bei einem Grundstück von nur vier Fenstern Front und ohne Seitenflügel ist der Raum eines Stockwerkes ein so beschränkter, dass er bei kleiner Axentheilung nicht einmal die Anlage aller Haupträumlichkeiten gestattet, wie dies Fig. 39 zeigt, wo nicht nur der Kopirraum mit dem Glashause zusammenfällt, welches allerdings eine Minimallänge von 9 m erhält, sondern auch ein Empfangsraum ganz fehlt, der somit in dem darunterliegenden Stockwerk in Verbindung mit der Wohnung gedacht werden muss. Wächst die Axentheilung über eine gewisse Grösse hinaus, so dass die Länge des Glashauses mindestens 11 m beträgt,

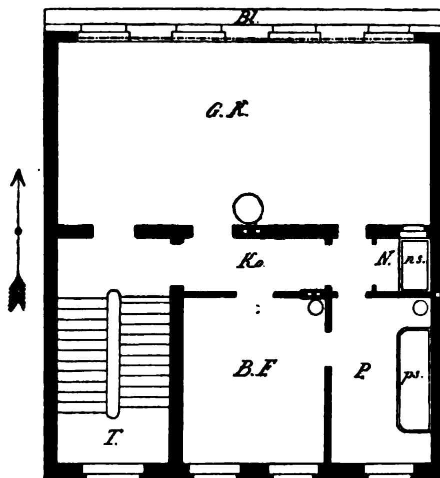


Fig. 39.

ein Fall, der bei einer Axentheilung von etwa 2,8 m eintritt, so beginnt die Möglichkeit, unmittelbar am Treppenhause ein Empfangszimmer von etwa 2,75 m Breite vom Glashause abzutrennen, welches dann selbst immer noch die Minimallänge von 8 m behält. — Eine Trennung der Buchbinderei *B* vom Zimmer zum Fertigmachen *F* kann erst bei noch grösserer Axentheilung, etwa von 3,3 m, eintreten, wo dann für das Glashaus eine Länge bis zu 9,5 m, für das Empfangszimmer eine Breite von 3,25 m übrig bleibt.

Die Breite des Glashauses, entsprechend der Tiefe der Vorderzimmer, beträgt in der Figur 4,5 m bis 6,7 m, die Tiefe der Hinterzimmer 4 m bis 6 m.

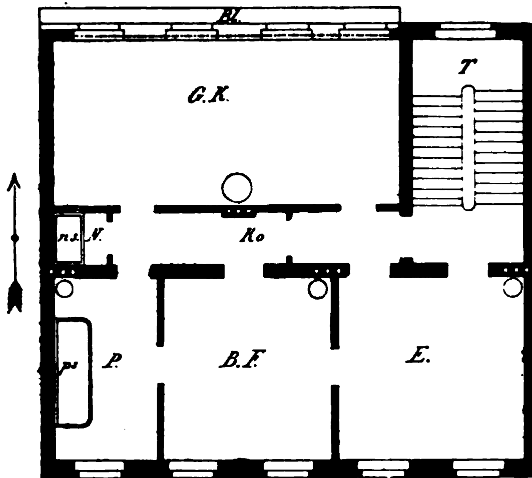


Fig. 40.

Bei grossen Axentheilungen wird man, wenn nur in der unteren Etage angemessene Empfangsräume vorhanden sind, es vorziehen, in Fig. 39 nicht links ein Empfangszimmer, sondern rechts einen Kopirraum abzuschlagen, ähnlich wie es in Fig. 41 geschehen ist. Da indessen die kleinere Axentheilung die bei Weitem häufigere ist, wird im Allgemeinen der unveränderte Typus der Fig. 39 vorwiegen, dem auch alle Wandstärken u. s. w. angepasst sind. Auch das Negativdunkelzimmer *N* sowie das Spülbecken hat die kleinste dafür irgend zulässige Dimension, die sich dann bei zunehmender Axentheilung entsprechend vergrössert.

Wie man sieht, ist bei kleiner Axentheilung das Treppenhaus nur an der Südseite möglich, und deshalb ist auch nur diese Anordnung in der Figur berücksichtigt. Selbst bei grösserer Axentheilung wird man den gewonnenen Raum, wie wir schon sahen, lieber für ein Empfangszimmer oder einen besonderen Kopirraum verwenden und ihn nur, wo eine andere Anlage des Treppenhauses unmöglich ist, für dieses benutzen oder auch für die Verbindung beider Stockwerke durch eine innere Treppe sorgen.

b) *Grundstücke von fünf Fenstern Front* (Fig. 40 und 41). — Bei Häusern von fünf Fenstern Front kann unter allen Umständen das Treppenhaus nach beiden Seiten gelegt werden, so dass das Glashaus neben ihm nach hinten (Fig. 40) oder gegenüber nach vorn (Fig. 41) Platz findet. Ja der Raum ist sogar gross genug, auch hier wie bei *a* über die Minimallänge des Glashauses hinauszugehen. Denn es hat in Fig. 40 8,3 bis 12,6 m, in Fig. 41 9 bis 13,6 m Länge, während die zugehörigen Breiten 4 bis 6 m bezw. 4,5 bis 6,7 m betragen. Bei Fig. 40 muss der Kopirraum, wenn er nach Norden liegen soll, mit dem Glashause vereinigt werden, während in Fig. 41 ein besonderer Kopirraum abgeschlagen werden kann. Von dem letzteren musste das Negativdunkelzimmer *N* mit dem Spülbecken *ns* abgetrennt werden, da im Korridor kein ausreichender Raum dafür ist; ebenso wurde angenommen, dass die Negativretouchen im Hintergrunde des Kopirraumes zwischen den Kopirgestellen und der Negativdunkelkammer gemacht werden, während für sie bei Fig. 40 und 39 kein besonderer Platz vorhanden ist. — Das Empfangszimmer ist sowohl in Fig. 40 als in Fig. 41 so gelegt, dass von ihm aus ein kurzer Eingang ins Glashaus quer über den Korridor führt, und dass dieser Theil des letzteren durch eine matt verglaste Thür abgeschlossen ist; ausserdem ist in Fig. 40 noch ein Zugang zum Empfangszimmer von der Treppe aus vorhanden. Die zum Kopirraum gehörigen Arbeitsräume *P, B* und *F* stehen mit ihm in bequemster Verbindung. Bei einer grossen Axentheilung wird es in Fig. 40 möglich sein, das Buchbinderzimmer und den Raum zum Fertigmachen voneinander zu trennen.

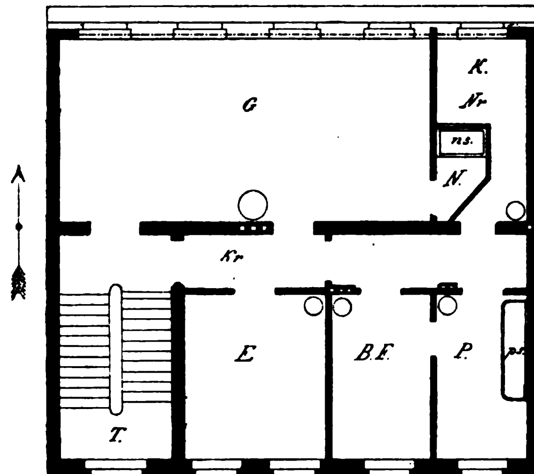


Fig. 41.

c) *Grundstücke mit sechs Fenstern Front und Wohnung und Atelier in demselben Stockwerk* (Fig. 42 und 43). — Sobald das Grundstück sechs Fenster Front hat, ist es angängig, bei möglichster Beschränkung aller Räume eine Wohnung von drei Zimmern, Küche,

Badezimmer und Besenkammer mit den Geschäftsräumen zu verbinden, wobei dann allerdings Wohnräume und Arbeitsräume nicht streng getrennt gehalten werden können. Eine solche Anlage ist daher im Wesentlichen auf Fälle berechnet, wo die Familie selbst die Arbeit im Geschäft thut, und wo deshalb auch die Geschäftsräume mehr, als es sonst möglich ist, den Zwecken des Haushaltes dienstbar gemacht werden können. Wiewohl daher die Wohnräume sehr beschränkt erscheinen, werden sie doch, wenn die Axentheilung eine mittlere oder grosse ist, recht wohl für die Bedürfnisse des täglichen Lebens ausreichen, indem ja die Familienmitglieder den Tag über hauptsächlich in den Geschäftsräumen thätig sind, die nach Schluss des Geschäfts gleichfalls häuslichen Zwecken dienstbar gemacht werden können. Nur unter diesen Bedingungen ist auch Zusammenlegen von Positiv-Waschraum mit Badezimmer und Kloset gut möglich. Zugleich ist noch zu bemerken, dass neben der Küche kein Raum für eine Speisekammer bleibt, und dass daher unterhalb des Küchenfensters ein Speiseschrank wünschenswerth ist.

In Fig. 42 liegen Glashaus, Empfangszimmer und Treppenhaus nebeneinander nach Norden und bilden so in bequemster Weise den einzigen dem Publikum zugänglichen Theil. Bei kleinster Axentheilung ist das Empfangszimmer sehr schmal, da es nur 2,5 m Breite haben kann, wenn das Glashaus nicht unter 8 m Länge herabgehen soll. Sobald indessen die Axentheilung wächst, stellt sich das Verhältniss viel günstiger. Wird sie gleich 2,6 m, so erhält man für Glashaus und Empfangszimmer 9 und 2,8 m, bezw. 8,5 und 3,4 m; wird sie gleich 3,0 m, so ergeben sich für Glashaus und Empfangszimmer 10,5 und 3,3 m, bezw. 10 und 3,8 m, bezw. 9,3 und 4,5 m, also recht annehmbare Dimensionen. Ganz ähnlich verhält es sich mit den Wohnzimmern und dem Zimmer *BF*. Die ersteren erhalten sogar, wenn man, wie es in der Figur geschehen ist, für die drei nebeneinander liegenden Räume *Z* den Korridor kassirt, ganz ungewöhnliche Tiefen, nämlich bei kleinster Axentheilung 5 m, bei 2,6 m Axentheilung 5,7 m, bei 3 m Axentheilung 6,6 m Tiefe, während die entsprechenden Breiten durchschnittlich 2,3, 2,5 und 2,9 m betragen, was fürs blosse Schlafzimmer oder auch ein Familien-Esszimmer genügt. Bei noch grösserer Axentheilung stellt sich natürlich Alles vortheilhafter. — Findet man den Durchgang durch die Räume *Z* zu ungünstig, so kann man auch die Reihenfolge der nach Süden gelegenen Räume vertauschen, so dass von rechts nach links aufeinander folgen *Ku, BdP, BF, Z, Z, Z*. Dann muss der Raum *N* von dem am weitesten nach links liegenden Zimmer *Z* abgeschlagen werden, während nun auf den Korridor ausser

Glashaus und Empfangszimmer noch *Ku, BF* und ein *Z* münden. — Endlich kann man auch, besonders bei grösserer Axentheilung, den Korridor durchlegen, der ja nur 1,2 m zu haben braucht, indem man die Zimmer *Z* entsprechend verkleinert. — In der Figur ist noch angenommen, dass die den Korridor nach Süden begrenzende Wand keine Schornsteine enthält, und dass deshalb die Oefen von *Bd* und *BF* durch über den Korridor gezogene Röhren an die Schornsteine der Hauptwand angeschlossen sind.

Bei der Fig. 43 ist von vornherein die Durchführung des Korridors angenommen. Hier liegt das Treppenhaus nach Süden, das Empfangs-

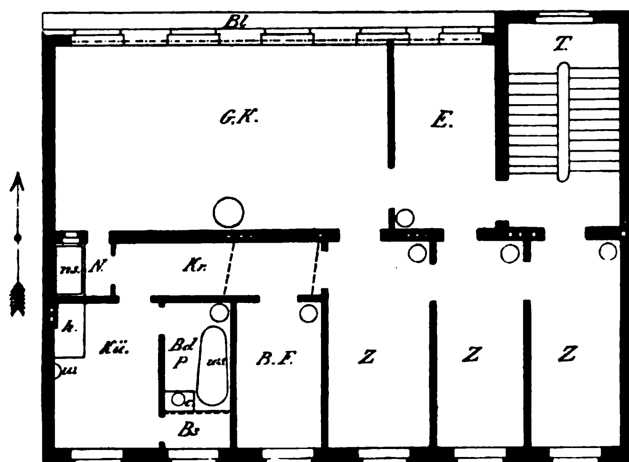


Fig. 42.

zimmer, das Glashaus und ein Wohnzimmer nach Norden. Eine Verlegung der Küche nach links und der beiden Zimmer nach rechts wäre bei gleichzeitiger Aenderung der Breitendimensionen möglich, wenn man die drei Räume *Z* beisammen haben wollte. *N* würde dann an seiner Stelle bleiben.

d) *Grundstücke mit sechs Fenstern Front ohne Wohnungsanlage* (Fig. 44 und 45). — Bei einem Grundstück von sechs Fenstern Front tritt uns zum ersten Male die Möglichkeit entgegen, das Empfangszimmer zu theilen und ausserdem auch noch einen Vergrösserungsraum einzurichten. Allerdings werden dabei, wenn die Axentheilung eine kleine ist, das eine oder beide Empfangszimmer recht klein. Aber für reine Toilettenzwecke genügt auch ein sehr mässiger Raum, und bei grosser Axentheilung entstehen recht ansehnliche Räume.

Auf beiden Figuren ist eine Besonderheit zu bemerken. Bei grossen Axentheilungen legt man nämlich häufig die Hauptscheidewand genau in die Mitte zwischen Strassen- und Hoffront und trennt den Korridor von der nach hinten liegenden Hälfte ab. In dieser Art ist der Grundriss der beiden Figuren entworfen. Beträgt dann beispielsweise die Axentheilung 3 m, so haben die Hinterzimmer bei einer Korridorbreite von 1,8 m immer noch 4 m oder, wenn man den Korridor auf 1,5 m verringert, 4,3 m, was vollkommen genügend ist. Bei kleinen Axentheilungen würde allerdings die Tiefe nicht ausreichen, und deshalb ist neben diesen auf der Südseite gelegenen Räumen durch eine pfeilbegrenzte Strecke angegeben, um wie viel ihre Tiefe bei kleinster Axentheilung etwa vermehrt werden müsste.

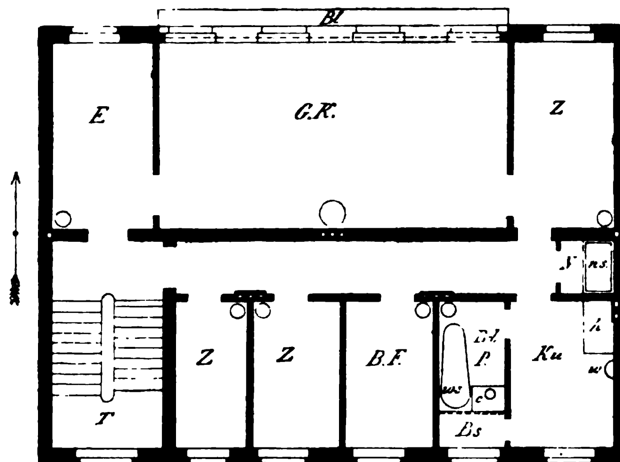


Fig. 43.

Der Grund, weshalb der Vergrösserungsraum nur in Fig. 44 angelegt ist, beruht darauf, dass er sich in Fig. 45 nicht gut praktisch einordnen lässt, indem er mit dem Negativdunkelzimmer kollidirt. Im letzteren Grundriss ist daher lieber die Buchbinderei vom Raume fürs Fertigmachen getrennt worden. Bei genügender Axentheilung könnte allerdings auch der letztere zum Vergrössern dienen. Auch könne man allenfalls einen Vergrösserungsraum rechts vom grossen *E* abschlagen, oder das grosse *E* theilen und das kleine *E* als Vergrösserungszimmer benutzen.

Bei Fig. 44 ist sowohl das Negativdunkelzimmer als der Auflegeraum in den verhältnissmässig grossen Kopirraum eingebaut worden, bei Fig. 3 nur der Auflegeraum, und zwar so, dass Platz für den Ofen bleibt. Da in Fig. 38 nebeneinander nur Glashaus und Kopirraum liegen, konnte dem ersteren eine Minimallänge von 9 m gegeben werden.

Die Anlage des Treppenhauses an der Südseite bedingt dann allerdings dort Einschränkung der Räume.

Ueber Häuserfronten von sechs Fenstern hinauszugehen, liegt keine Veranlassung vor, da sie verhältnissmässig selten sind und Schwierig-

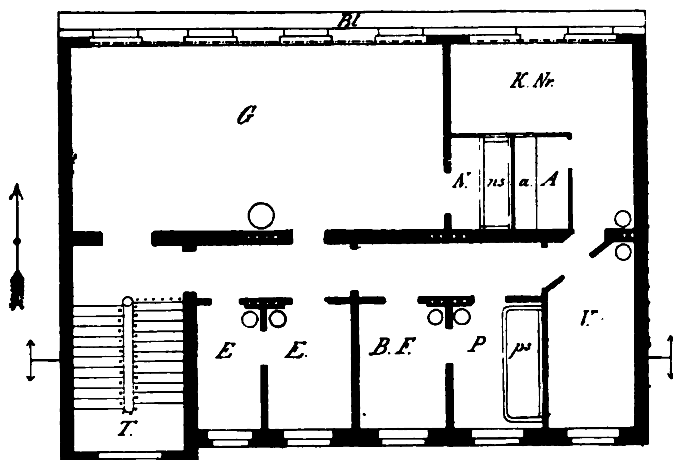


Fig. 44.

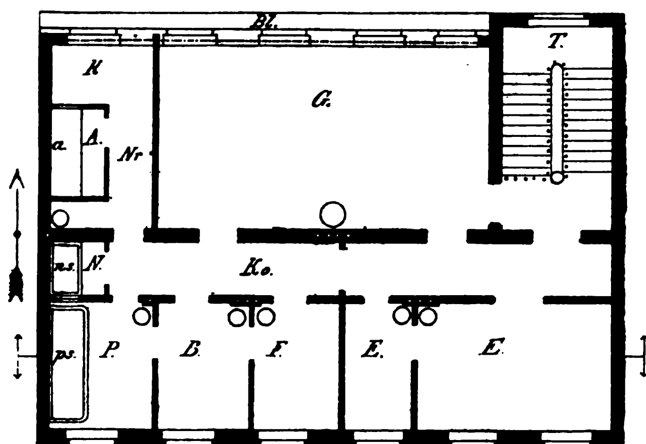


Fig. 45.

keiten der Anordnung bei ihnen kaum vorliegen. Man hat eben mehr Raum als bei sechs Fenstern und kann beispielsweise für N ein besonderes Zimmer benutzen. Es ist daher besser, jetzt zum folgenden Abschnitt überzugehen.

2. Langhäuser mit einseitigem Licht und Seitenflügel, Alles in einem Stockwerk.

a) *Grundstücke von vier Fenstern Nordfront* (Fig. 46). — Da auf einem solchen Grundstück nur ein Glashaus ohne Nebenraum in der Front Platz hat, so ist klar, dass das Treppenhaus nach Süden liegen muss. Zugleich leuchtet aber auch ein, dass der Seitenflügel sich nach Süden hin erstrecken muss, da er sonst dem Glashause das Licht fortnehmen würde. Dieser Umstand ist bei Anlagen in demselben Stockwerk selbst noch bei Fronten von fünf und sechs Fenstern massgebend, und erst über diese hinaus, oder wenn die Anordnung sich auf mehr als ein Stockwerk erstreckt, ist eine andere Disposition möglich.

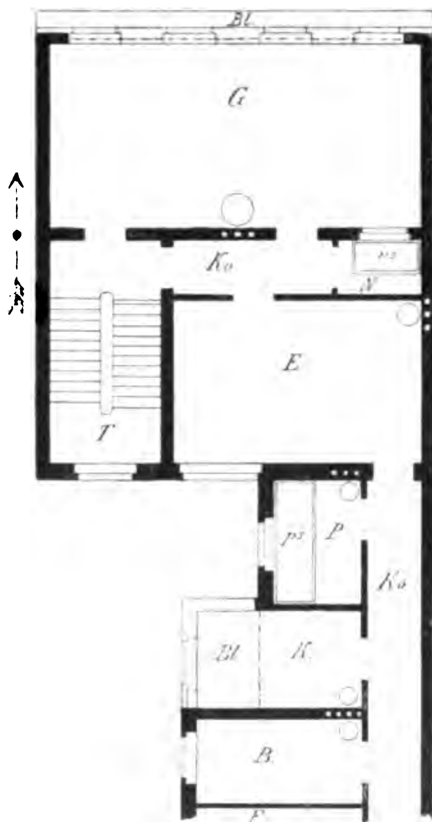


Fig. 46.

Soviel ist sofort klar, dass ein in der Länge nicht beschränkter Seitenflügel auch bei einem Grundstück von nur vier Fenstern Nordfront eine sehr bequeme und wohlgegliederte Anlage gestattet. Allerdings lässt sich, da man das Negativdunkelzimmer nicht wohl anders als bei *N* anbringen kann, keine direkte Verbindung der beiden Korridore erzielen. Aber das thut auch nichts zur Sache, da alle für den Negativprozess erforderlichen Räume unter sich, und ebenso die für den Positivprozess nöthigen untereinander vortrefflich kommuniziren, so dass es kein Unglück ist, wenn die etwa nöthige Verbindung zwischen beiden Abtheilungen durch das mindestens 6×4 m messende Empfangszimmer hindurch unterhalten werden muss. Das Glashaus hat mindestens 9 m Länge; der nach Westen liegende Kopirraum *K* hat einen breiten Balkon von wenigstens 2,4×1,5 m Grösse zum Kopiren im Freien, während er selbst durch das vorspringende Buchbinderzimmer in der eigentlichen Kopirzeit genügend gegen Sonne geschützt ist. Ein

besonderer Auflegeraum ist nicht vorgesehen, da der Korridor dazu benutzt werden kann. *B* und *F* sind getrennt. Ein etwaiger Vergrösserungsraum wäre jenseits *F* anzulegen. Selbstredend folgt eine Hintertreppe.

b) *Grundstücke von fünf Fenstern Nordfront* (Fig. 47). — Bei fünf Fenstern Front und einer Minimallänge des Glashauses von 9 m bleibt Raum in der Nordfront für einen Kopirraum von im Minimum 2,2 m Breite, der bei einer Axentheilung von 2,6 m bezw. 3 m auf 2,5 m bezw. 2,9 m wächst, wenn man ihm nicht noch mehr durch Verkürzung des Glashauses, welches sonst 10,2 bezw. 11,8 m misst, zulegt. — Das Negativdunkelzimmer hat 2,8×1,3 m im Minimum und genügt daher schon für grössere Platten. Der Seitenkorridor ist im vorderen Theil als Auflegeraum gedacht und mit Auflegetisch versehen. Empfangsräume sind zwei vorhanden, von denen allerdings der eine nur durch den anderen Zugang zum Glashaus für das Publikum hat. *B* und *F* sind zusammen gezeichnet, können aber leicht getrennt werden.

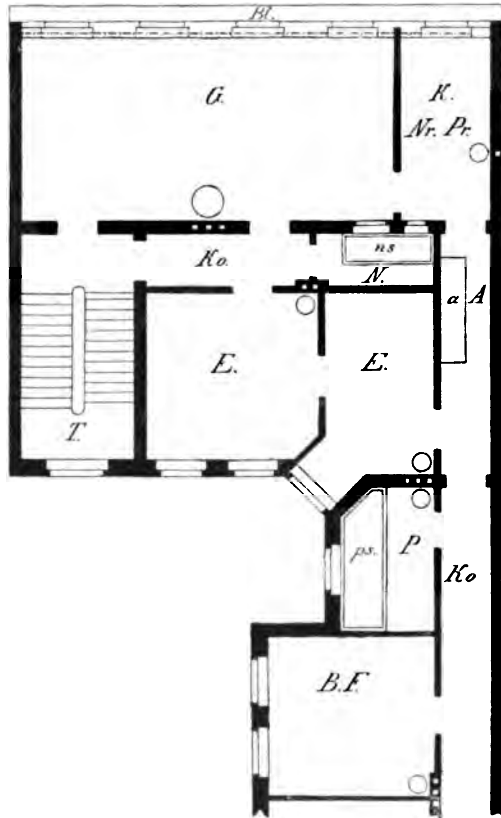


Fig. 47.

Jenseits dieses Raumes wäre das Vergrösserungszimmer von mindestens 4 m Länge anzubringen, worauf dann die Hintertreppe und etwaige andere Laboratoriumsräume folgen.

c) *Grundstücke mit sechs Fenstern Nordfront* (Fig. 48). — Bei sechs Fenstern Front bleibt für das Kopirhaus eine Minimalbreite von 4,4 m, so dass bequem eine ziemlich geräumige Negativdunkelkammer davon abgetrennt werden kann. Auch im Uebrigen gestaltet sich jetzt der Grundriss sehr bequem. Der Vorder- und Seitenkorridor kommuniziren

durch den Auflegeraum *A*; die beiden Empfangszimmer haben direkten Zugang durch den Vorderkorridor zum Glashaus; bei *V* ist ein Vergrösserungsraum von mindestens 5,3 m Länge abgetrennt, allerdings nur für künstliches Licht. Im Positiv-Waschraum *P* ist das Spülbecken *ps* in der Mitte angeordnet, so dass man es rings

Fig. 48.

umschreiten kann. *B* und *F* lassen sich voneinander trennen. Auf sie folgen ausser der Hintertreppe etwaige andere Räume.

Die drei letzten Fälle beziehen sich ausschliesslich auf Häuser mit Nordfront. Südfront ist, wie wir sahen, selbst noch bei sechs Fenstern, wenn Alles in einer Etage liegen soll, für Häuser mit Seitenflügel ausgeschlossen. Dagegen kann man, wenn der Seitenflügel nur lang genug ist, das Glashaus und den Kopirraum bei Häusern mit Ost- oder Westfront in den Seitenflügel verlegen und ihm so Nordlicht verschaffen, vorausgesetzt, dass gegenüber das Licht nicht verbaut

ist. Leider werden dabei alle Kommunikationen, wenn man nicht das ganze Vorderhaus zu Empfangszimmern, Kontoren und Ausstellungsräumen verwenden kann, schlecht, indem sie nicht nur sehr lang sind, sondern auch ein Begegnen zwischen dem eigentlichen Arbeitspersonal und dem Publikum fast unvermeidlich wird. Allenfalls kann man sich so helfen, dass man den Kopirraum in die Mitte der Vorderfront und die Räume *P*, *B* und *F* links und rechts davon legt. Das ist möglich, weil man bei dieser Anlage stets genügende Schattenstellen für das Aufstellen der Kopirgestelle erhält und all diese Räume direkt kommuniziren können. So erhält man also

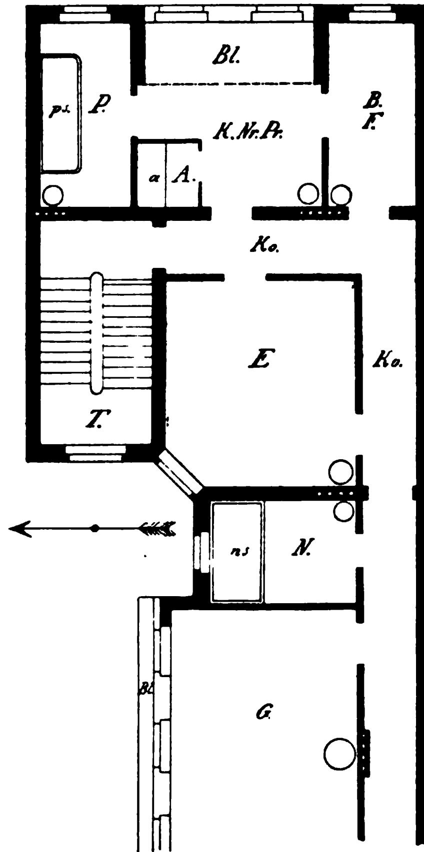


Fig. 49.

d) *Grundstücke mit West- oder Ostfront und dem Glashaus im Seitenflügel* (Fig. 49). — Es wird genügen, für diesen Fall ein Haus mit vier Fenstern Front vorzuführen. Denn wenn die Fensterzahl wächst, können höchstens *B* und *F* getrennt und *P* eventuell doppelt so breit gemacht oder ein Raum abgeschlagen werden, während an Stelle des einen Empfangszimmers der Fig. 12 nach dem Muster von Fig. 10 und 11 zwei Empfangszimmer und eventuell noch ein Vergrösserungszimmer *V* tritt. In Fig. 12 ist dem Kopirraum, von welchem ein Auflegeraum abgeschlagen ist, ein mindestens 3,7 × 1,9 m grosser Balkon zum Kopiren im Freien vorgelagert, so dass sich eine solche Anlage gut zu einem Portraitgeschäft, mit Kunstgeschäft verbunden, eignet. Je länger die Front ist, um so mehr werden die Räume für das letztere wachsen. Auch das Negativdunkelzimmer hat bedeutendere Dimensionen, die sich in die Breite noch leicht vergrössern lassen, so dass intensiv darin gearbeitet werden kann. Durch dies Alles bietet eine solche Anlage schon einen Uebergang zu den ausgedehnten Ateliers in zwei und mehr Etagen, von denen jetzt einige Beispiele folgen mögen.

3. Ausgeführte Langhäuser mit einseitigem Licht, grosse Anlagen durch mehr als eine Etage.

a) *K. K. Hof-Atelier „Adèle“ in Wien, unregelmässige Anlage* (Fig. 50 bis 58). — Die Firma „Adèle“ (Perlmutter), die 1860 gegründet wurde, übersiedelte vor etwa 25 Jahren nach dem Hôtel Müller (Wien I, Graben 19). Es nahm dort bis 1880 die nordwestlichen, auf Fig. 14, untere Hälfte, im Grundriss wiedergegebenen Räume ein. In diesem Jahre wurde für die Aufnahmen und den Negativprozess ein neues Atelier im Südwesttheile des Gebäudes durch den Baumeister Bukalowits errichtet, während die alten Räume im Nordwestflügel von nun ab ausschliesslich dem Positivprozesse dienten. Ich lasse hier nun die Beschreibung zu den Figuren, soweit sie nicht aus diesen und den ihnen beigefügten Zeichen-Erklärungen hervorgeht, so folgen, wie ich sie für die im Jahre 1884 erschienene „Baukunde des Architekten“, Bd. II, S. 1123, bearbeitet habe.

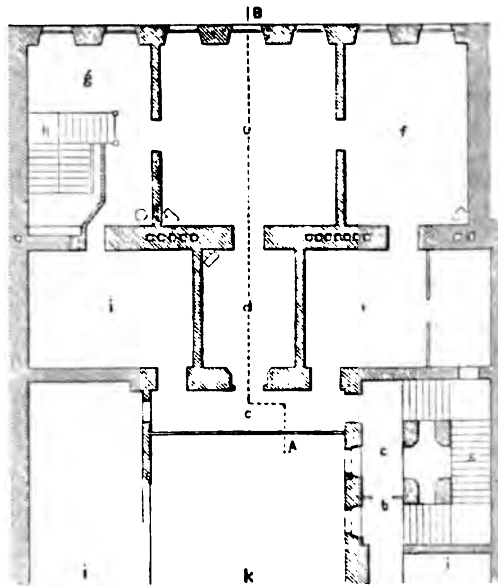


Fig. 50.

Fig. 50 bis 58. *a* Aufgang. *b* Atelier-Eingang. *c* Korridor. *d* und *l* Vorraum. *e* Empfangsraum. *f* Warte- und Leseraum. *g* Comptoir. *h* Aufgang zum Glassalon. *i* Privatwohnung. *k* Hof. *m* und *m'* Vorräume mit Oberlicht. *n* Toilette. *o* Laboratorium. *p* Grosser Aufnahme-Salon. *q* Kleiner Aufnahme-Salon. *q'* Verbindungsthür. *r* Verbindungsgang zwischen dem Glassalon und den Räumen für den Positivprozess. *s* Aufgänge für das im Positivprozesse beschäftigte Personal. *t* Dachboden-Räume. *u* Treppe zur Privatwohnung im vierten Geschoss. *v* Depoträume für Rahmen u. s. w. *w* Waschraum für die Papierbilder. *x* Kopirraum mit Glasdach (ehemalige Aufnahme-Salons). *x'* und *x''* Räume zur Besichtigung der Bilder in den Kopirrahmen. *y* Papiersilberungsraum. *z* Buchbinderei und Retoucheure. *1* Tisch für Kollodionirung. *2* Tisch für Silberung. *3* und *4* Tische für Entwicklung und Fixirung. *5* Tisch für Lackirung u. s. w. *6* Wasser-

leitung und Reservoir. *7* Etagèren. *8* Ventilations-Vorrichtung. *9* und *10* Kamera mit Objektiv. *11* Hintergründe. *12* Versenkung für Hinter-

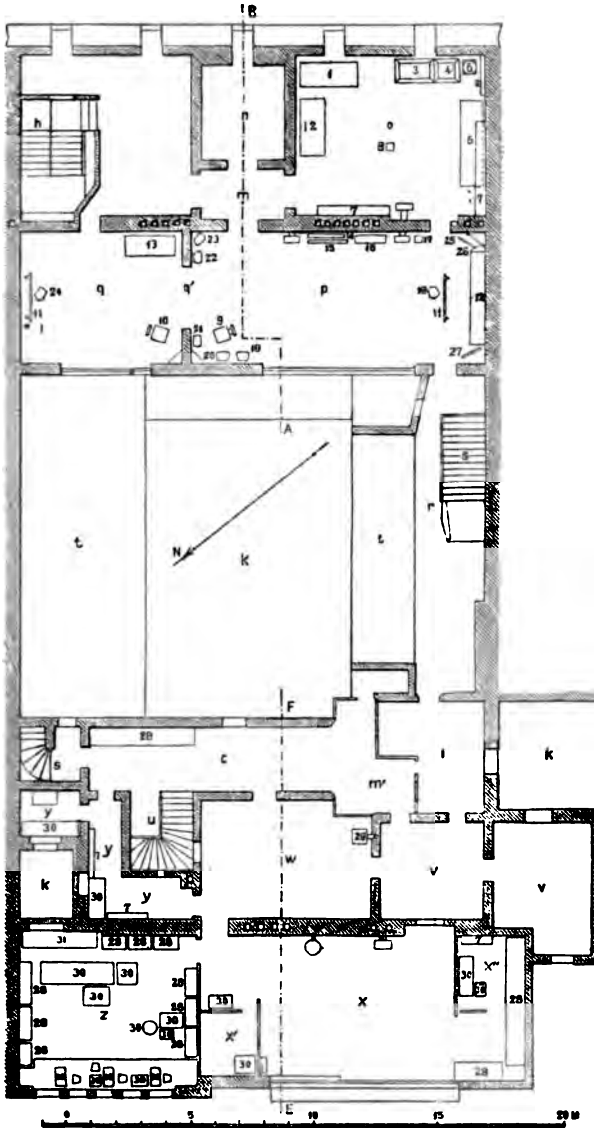


Fig. 51.

gründe (jedoch nicht in Anwendung). *13* Schrank zur Aufbewahrung von Objektiven u. s. w. *14* bis *24* Photographische Versetzstücke und Möbel. *25* bis *27* Beleuchtungsschirme. *28* Schränke für Matrizen u. s. w.

29 Wasserleitung und Waschapparat für die Papierbilder. *30* Tische und Retouchirpulte. *31* Tonungs- und Fixirungsstelle für die Papierbilder.

Es bestehen eigentlich zwei Aufnahmesalons nebeneinander: Der grössere (*p*) fast 12 m lang, 5,5 m breit und an der höchsten Stelle des Glasdaches über 4 m hoch, der andere (*q*) von der

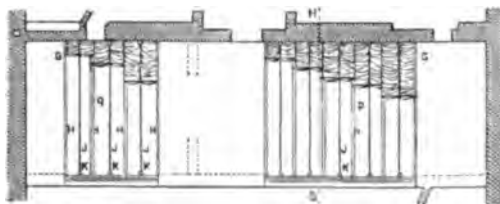


Fig. 52.

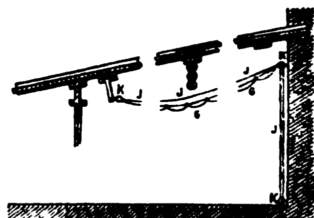


Fig. 55.

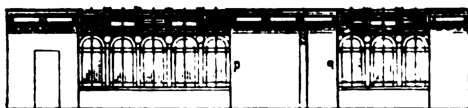


Fig. 53.



Fig. 56.

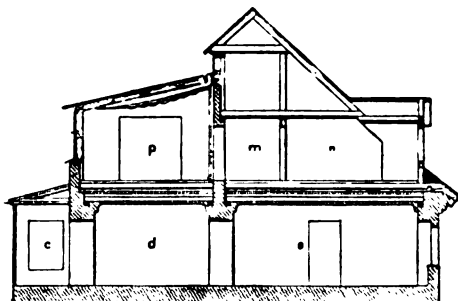


Fig. 54.

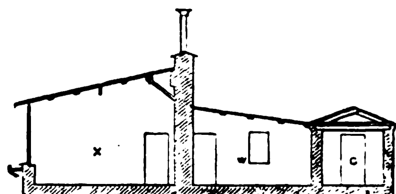


Fig. 57.

gleichen Breite und Höhe wie der erstere, beinahe 7 m lang; beide sind nur durch eine über 2,5 m breite Thür (*q'*) getrennt. Im Bedarfsfalle dient auch der kleinere Glassalon zu Aufnahmen, sonst jedoch zu Reproduktionen. Der normale Stand der Kameras ist in Fig. 51 durch die Ziffern *9* und *10* angedeutet. Bei Aufnahmen, welche eine grössere Aufstelldistanz erheischen, wird durch Oeffnung der Thüre *q'* das Atelier *p* gewissermassen verlängert, indem die Kamera im kleineren Atelier aufgestellt und die Aufnahme durch die breite Thüröffnung

bewerkstelligt wird. — Die Ausstattung dieser Räume, von der Fig. 58 ein Bild giebt, ist in einer Weise erfolgt, dass sie in Wahrheit als „Salons“ bezeichnet werden können. Zur Zerstreuung des Lichtes erhielten die gegen NW gerichteten seitlichen Glaswände einen matt geätzten Grund, von dem künstlerisch durchgeführte Ornamente wirksam sich abheben — eine Anordnung, die auf das Auge unvergleichlich angenehmer wirkt, als der zu demselben Zwecke sonst meist benutzte einfache Anstrich von Kleister oder dünner, weisser Oelfarbe u. s. w., oder das Ueberkleben der Scheiben mit Seidenpapier. — Zu demselben



Fig. 58.

Zwecke ist das Dach der Aufnahmsräume mit gerippt gepresstem Glase eingedeckt, welches jedoch bei niedrigem Sonnenstande zu unerwünschten Lichtreflexen Veranlassung giebt. Zur Regulirung des Lichtes lassen sich blaue Gardinen *G*, Fig. 52 bis 55 an Führungsdrähten *H*, mittels Schnüren ohne Ende *I*, durch einfache Beinringe *K* laufend, verschieben; ausserdem kommen transportable Beleuchtungsschirme in Anwendung.

Die Anordnung der Arbeitslokalitäten war im Allgemeinen durch die vorhandenen räumlichen Verhältnisse bedingt. Bezüglich der Einrichtungen ist zunächst darauf hinzuweisen, dass das durch zwei gelbe Fenster erhellte Laboratorium (Negativdunkelzimmer) mittels eines in der Mitte der Decke senkrecht aufsteigenden Rohres (8) ventilirt

wird. Decke und Wände des Kopirraumes (ehem. Aufnahmesalons) sind mit gewöhnlichem weissen Glase verglast. Das Waschen der Kopien erfolgt in dem gleichfalls mit einem Glasdach versehenen Raume *w* auf einfache Weise in einem grossen flachen Behälter mit permanentem Wasserzu- und Abfluss. Der Saal *L* dient den Negativ- und Positiv-Retoucheuren, die auf einem Podium gegenüber einer Reihe hoher und heller Fenster arbeiten, sowie gleichzeitig für die Buchbinderei; die Kopien werden demnach hier sämmtlichen Prozessen unterworfen, welche erforderlich sind, um sie als fertige Papierbilder aus dem Atelier ausgeben zu können. Dass überall die erforderlichen Wasserleitungen vorhanden sind und dass zwischen den Arbeitsräumen im V. und den Zimmern im IV. Obergeschoss eine Verbindung theils durch Telegraph oder Telephon, theils direkt durch Sprachrohr besteht, sei beiläufig erwähnt.

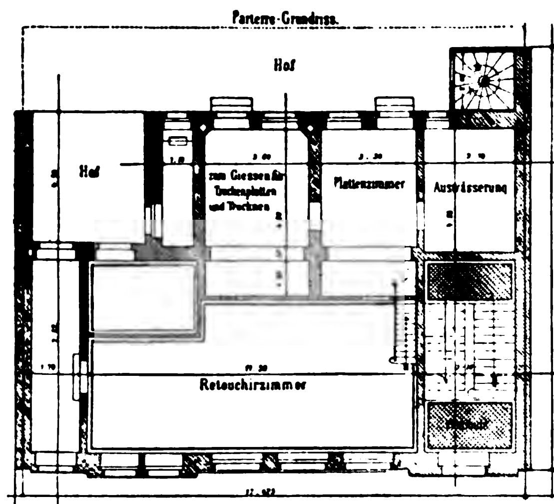


Fig. 59.

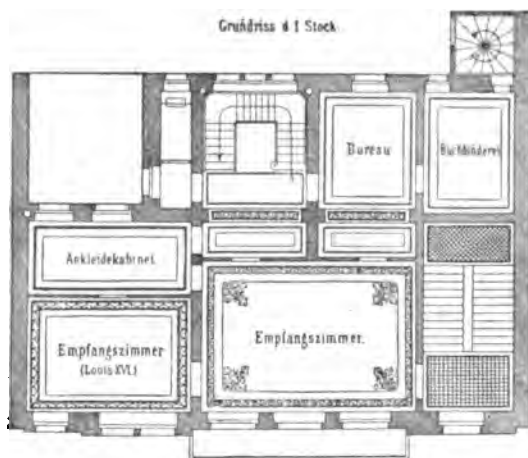


Fig. 60.

Selbstverständlich kann eine so nach und nach entstandene und deshalb sowie wegen der gegebenen Verhältnisse und der nur theilweisen Nord-Orientirung gebundene Anlage nicht so massgebend sein, wie eine von unten auf planmässig aufgeführte. Als eine Musteranlage dieser Art ist hinzustellen das

b) *Atelier von Oskar Suck in Karlsruhe, regelmässige Anlage* (Fig. 59 bis 63). — Der Zugang zu diesem 1883 erbauten Atelier führt durch ein an der Südseite der Kaiserstrasse gelegenes elegantes Vorderhaus vermittelst eines mit Fliesen belegten breiten Weges durch den Garten hindurch. Das ganze, ausser dem Kellergeschoss vier Stockwerk durchragende Gebäude von sieben Fenstern Front dient ausschliesslich photographischen Zwecken. Im Kellergeschoss befindet sich die Central-Heizungsanlage mit den Kohlenräumen. Im Parterregeschoss (Fig. 59) empfängt den vom Vorderhaus Kommenden rechts das breite Vestibül, aus dem die reich geschmückte Treppe ausschliesslich zu dem grossen Empfangszimmer im ersten Stock (Fig. 60) führt, an welches sich ein kleineres und ein Ankleidekabinet schliesst. Aus ihnen gelangt man rechter Hand in das Bureau, linker Hand in das ausschliesslich zum Glashaus führende Treppenhaus, von dessen unterem Podest ein zweiter Eingang ins Bureau und links eine Thür zu dem für das Publikum bestimmten Kloset führt. Vom obersten Podest der Treppe (Fig. 61) liegt links eine gleiche „Garderobe", rechts der Requisitenraum, geradezu nach vorn das Glashaus von 13,4 × 7 m Fläche, 3,3 bis 4,3 m hoch. Rechts von diesem befindet sich die Dunkelkammer für trockene, dahinter die für nasse Platten, und von der letzteren aus leitet eine Wendeltreppe

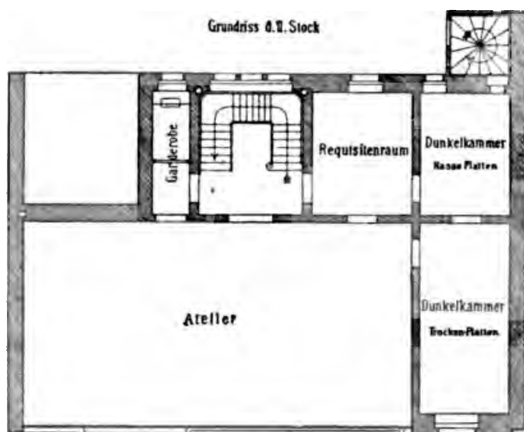


Fig. 61.

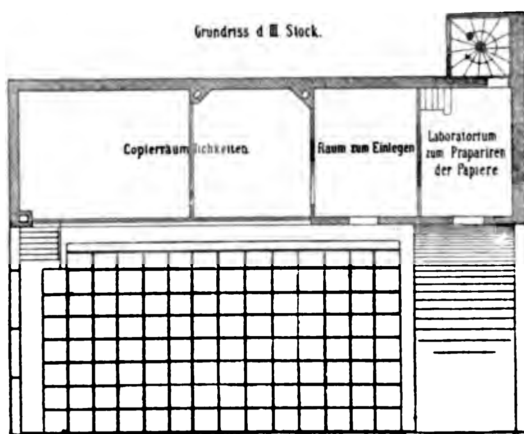


Fig. 62.

zu den in den anderen Stockwerken liegenden Arbeitsräumen, die somit völlig vom Publikum getrennt sind. Im Parterregeschoss (Fig. 59) liegt nämlich neben dem Vestibül, aber durchaus getrennt davon das fünffenstrige, 11,5 m lange Retouchirzimmer mit dem Eingang von dem 1,7 m breiten Durchgang linker Hand. Der einzige andere Ausgang des Raumes führt vermittelst einer Treppe direkt in das Bureau, das Centrum des ganzen Betriebes. Denn direkt neben ihm liegt in dem ersten Stock auch die Buchbinderei, welche durch die Wendeltreppe mit dem Parterre darunter gelegenen Positiv-Waschzimmer verbunden ist, neben dem sich dann wiederum die Plattenzimmer befinden. Von allen dreien führen Ausgänge nach dem hinter dem Gebäude befindlichen 3 m breiten Hof, und von hier zu dem vom

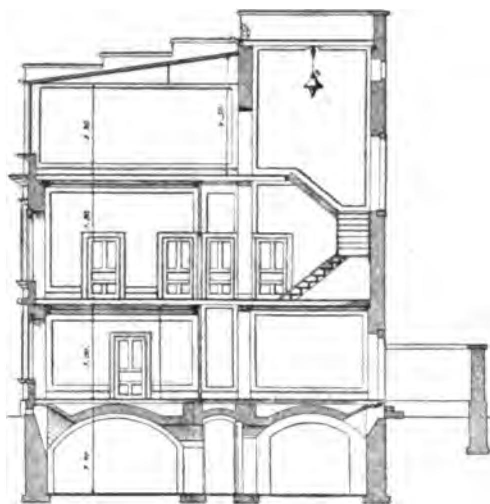


Fig. 63.

obersten Stockwerk überdeckten 4,5×4 m grossen Hofe, an dem das Kloset für das Personal gelegen ist. Der Kopirraum nebst Zubehör befindet sich im obersten Stock (Fig. 62), wo sie den hinter dem grossen Glashaus befindlichen Raum einnehmen, mit reinem Nordlicht. — Der Querschnitt (Fig. 63) zeigt die senkrechte Anordnung der Stockwerke.

c) *Atelier von J. C. Schaarwächter in Berlin, regelmässige Anlage* (Fig. 64 bis 71). — Eine der grossartigsten Atelieranlagen ist die von J. C. Schaarwächter in Berlin, Leipzigerstrasse. Sie soll im Folgenden Stockwerk für Stockwerk beschrieben werden, wobei zu beachten ist, dass der in der Richtung nach oben einzuschlagende Weg überall durch Pfeile angezeigt ist. α) Kellergeschoss (Fig. 64). Unter dem Laden erstrecken sich zur Aufnahme von Vorräthen Kellerräume in einer Länge von über 25 m, aus denen eine Treppe in den darüber befindlichen Verpackungsraum führt. β) Zu ebener Erde (Fig. 65) befindet sich der Laden mit dem Kontor. In zwei grossen Schaufenstern, sowie im Laden sind die Arbeiten des Ateliers ausgestellt. Der Laden selbst hat eine Tiefe von 18 m. Aus ihm führt der Aufgang fürs Publikum sowohl zum Fahrstuhl als zu der

ausschliesslich ihm dienenden Treppe nach dem im zweiten Stock des Quergebäudes liegenden opulenten Garderobenraum (Fig. 66). Unten neben diesem Aufgang liegen, durch matt verglaste Thürendavongetrennt, das Telephonkabinet, ein Geschäftszimmer und der schon erwähnte Verpackungsraum. — Vom Hof aus führt über eine besondere Treppe der Eingang für das Personal zum zweiten Stock. Obwohl diese Treppe auch noch zu den höheren Stockwerken hinaufsteigt, endet sie doch, praktisch betrachtet, für das Geschäft schon hier, indem alle oberen Zugänge verschlossen sind und nur als Noththüren dienen. Von den beiden Zugängen des zweiten Stockes führen gesonderte Treppen für das Personal, ganz ebenso wie für das Publikum, bis zum fünften Stock, so dass beide darauf sich bewegen, ohne mit irgend Jemand sonst und untereinander in Berührung zu kommen. — Im ersten Stockwerk des Quergebäudes befinden sich keinerlei Geschäftsräume; es folgt daher unmittelbar γ) das zweite Stockwerk (Fig. 66). Von der grossen Zugangstreppe tritt das Publikum zwischen den geöffneten Flügelthüren *ff*, die auf solche

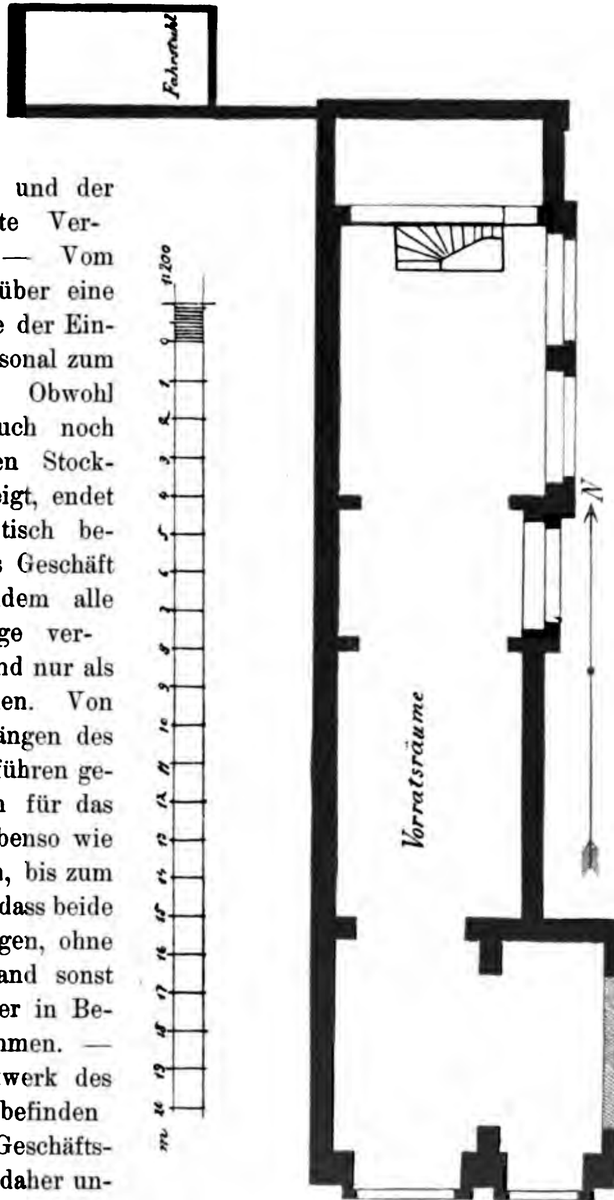


Fig. 64.

Weise diesen Durchgang ganz gegen den Korridor abschliessen, in die Garderobe, einen schönen 8,5 m langen und 5,5 m breiten Raum, der neben dem links davon gelegenen ebenso grossen Zimmer für Positivretouche diesem Zwecke ebenfalls dient. Rechts von der Garderobe liegt das Zimmer des Chefs, links von beiden Räumen für Positivretouche die Buchbinderei, aus der durch den Korridor leicht zum Vorrathszimmer sowie zu einem Doppelkloset mit Wascheinrichtung zu gelangen ist, das durch den Korridor bei *ff* hindurch auch für die übrigen Räume zugänglich ist. — Fürs Personal führt vom Korridor aus, fürs Publikum von der Garderobe aus je eine Treppe zum δ) dritten Stockwerk (Fig. 67), zu dem man ausserdem vermittelst des im zweiten Stockwerk nicht anhaltenden Fahrstuhles gelangt. Der Treppenaufgang fürs Publikum mündet in das Bureau, an welches sich, wieder zwischen Thürflügeln *ff* zugänglich, drei prachtvoll eingerichtete Wartezimmer von zusammen 22 m Länge und 5,5 m Breite schliessen, in die man vom Fahrstuhl aus auch ohne Berührung des Bureaus gelangt, durch eine kleine Garderobe und vorbei an dem dem Publikum hier dienenden Kloset mit Wascheinrichtung. Links von den Empfangszimmern liegt noch ein schönes 4,5×6,5 m grosses Umkleidezimmer. — Aus dem Bureau führt die Treppe fürs Publikum, links davon die fürs Personal in das ε) vierte

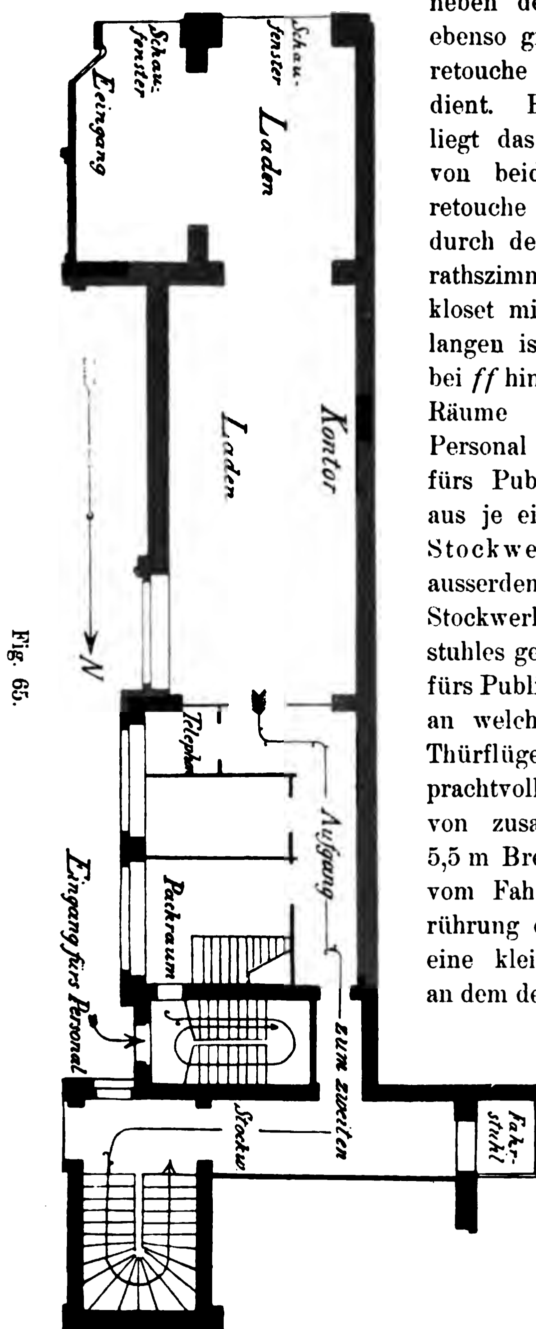


Fig. 65.

Stockwerk (Fig. 68), welches dem Negativprozess gewidmet ist, und in dem zwei gewaltige, bei je 6,5 m Breite zusammen 24,5 m lange Glashäuser liegen, die sowohl getrennt für sich, als nach Oeffnung der

Fig. 66.

2,5 m breiten Schiebethür gemeinsam für Aufnahmen dienen. In einer Breite von 2,5 m ist die Decke nicht verglast. Zu jedem der beiden Glashäuser gehört eine Nische, in der während der Aufnahme die Begleiter des Modells Platz finden, so dass sie nicht störend wirken können. — In dem östlichen Glashaus, welches das grössere ist, sind für die Hintergründe

bei *H* zwei Rezesse vorhanden, in denen sie untergebracht werden. Sie können durch die grosse Schiebethür leicht auch in das westliche Glashaus gebracht werden. Ganz im Osten liegt der Vergrösserungsraum, in dem sich ein Vergrösserungsapparat eigenthümlicher Konstruktion für

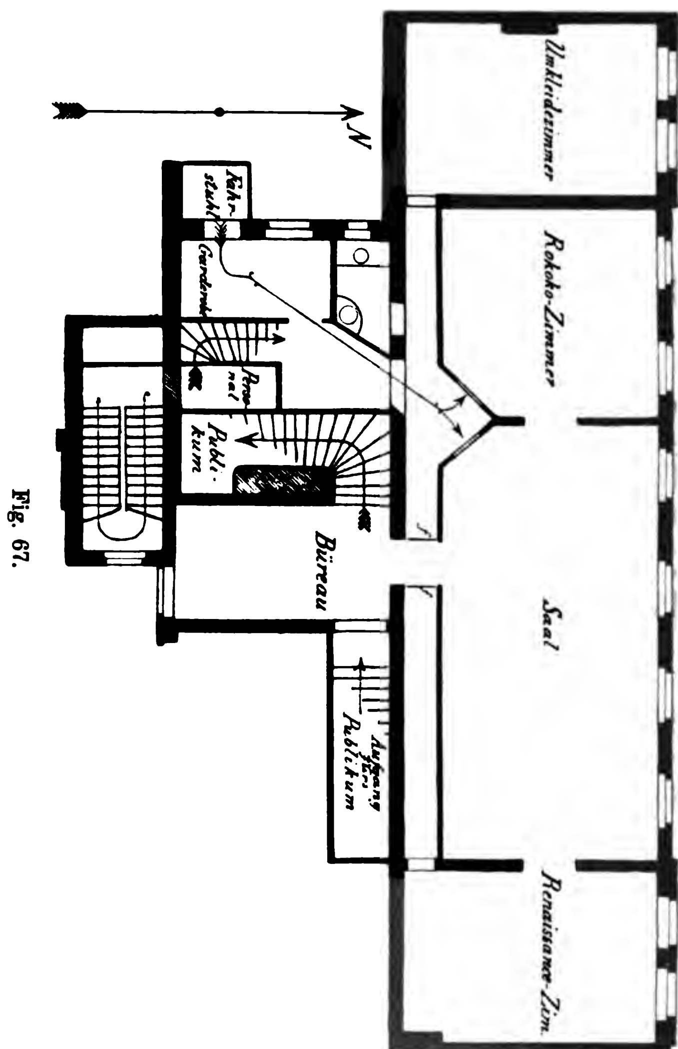


Fig. 67.

Arbeiten mit Tageslicht befindet, dessen bei der Ausrüstung solcher Räume gedacht werden soll. — Zu diesen drei Aufnahmeräumen gehören auch drei Dunkelzimmer *N I*, *N II* und *N III* mit den Spülbecken *ns*, von denen indessen *N III* sowohl für das östliche Glashaus, als für Vergrösserungen dient und ausserdem noch Requisiten

enthält. Dieser Raum ist durch Oberlicht erhellt, wie es für Vergrösserungen besonders erwünscht ist. Die Verglasung ist matt, und das Licht wird durch verschiedene Stoffgardinen nach Bedarf regulirt. Das Oberlicht ist in gewissem Sinne ein indirektes, da es einem

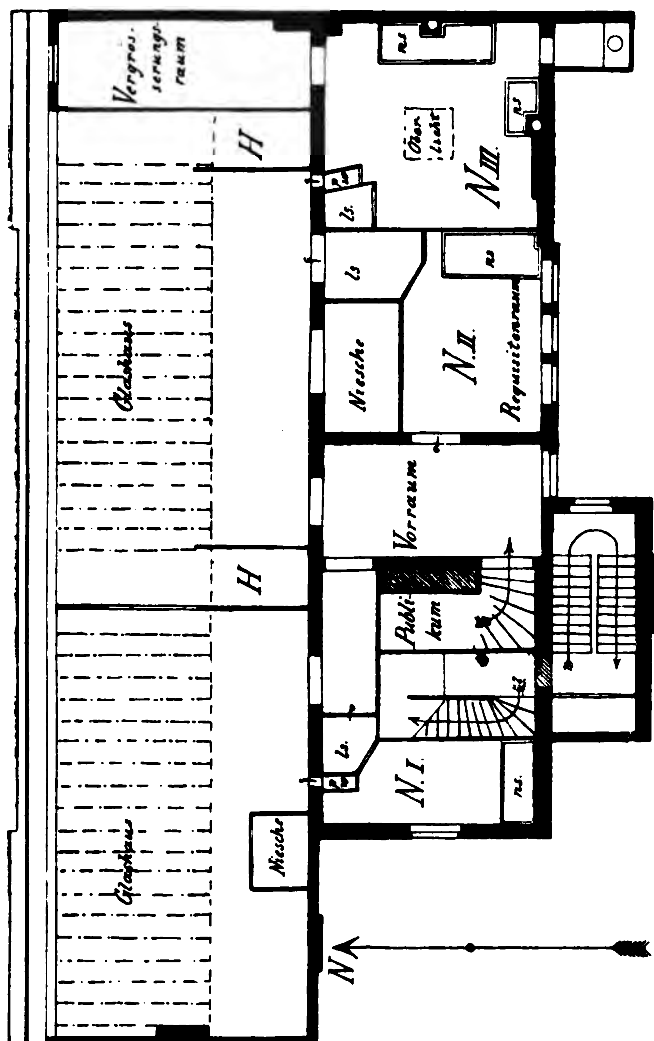


Fig. 68.

zweiten, in dem darüber befindlichen Raum gelegenen Oberlicht entstammt. — Alle Dunkelzimmer haben nicht nur Lichtschleusen *ls*, sondern auch Kassettenwechselkästen *pw*, in die die frisch beschickten Kassetten von innen und die exponirten von aussen eingelegt werden. — Um nun zu verhindern, dass neugieriges Publikum diese Wechselkästen

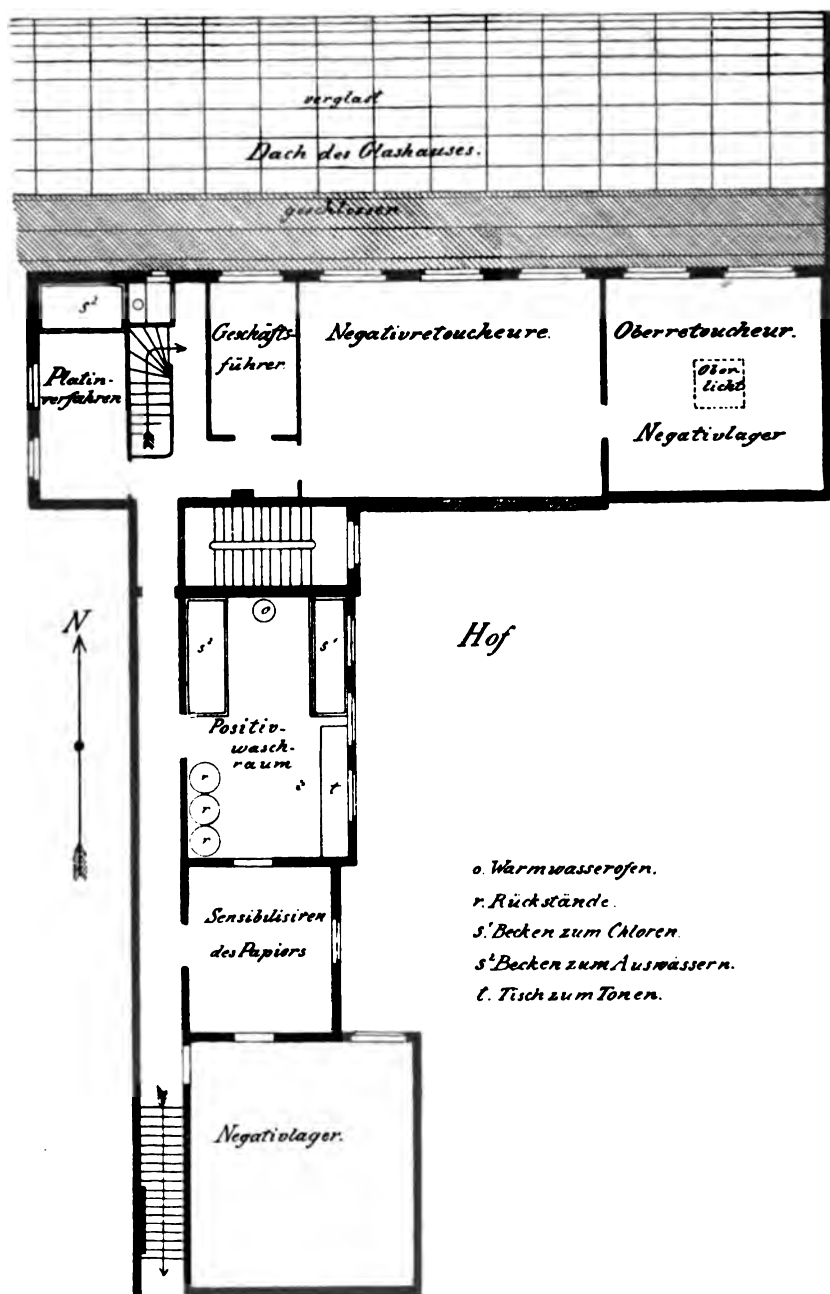

verglast
Dach des Glashauses.
geschlossen
Platinverfahren
Geschäftsführer
Negativretoucheure.
Oberretoucheur.
Oberlicht
Negativlager
N
Hof
Positivwaschraum
Sensibilisiren des Papiers
Negativlager.
o. Warmwasserofen.
r. Rückstände.
s.¹ Becken zum Chloren.
s.² Becken zum Auswässern.
t. Tisch zum Tonen.

Fig. 69.

oder die Lichtschleusen öffne und so Unheil anrichte, sind bei allen ihm zugänglichen Thüren dieser Art die Klinken so eingesetzt, dass man sie nicht von oben nach unten, sondern von unten nach oben bewegen muss, wenn man öffnen will. In Fig. 68 ist dies durch ein besonderes Zeichen an den betreffenden Thüren angedeutet. — Zu bemerken ist noch, dass neben *N III* ein Kloset für das Personal dieses Stockwerkes liegt. — Von hier ab erlischt die Treppe für das Publikum,

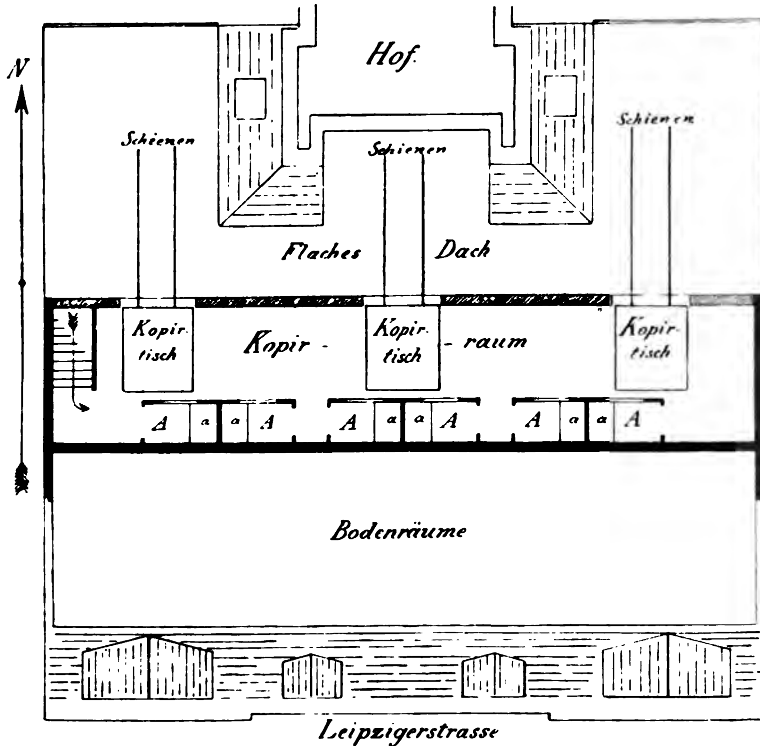


Fig. 70.

und nur noch die fürs Personal führt in das ζ) fünfte Stockwerk (Fig. 69), welches der Negativretouche, sowie der Behandlung der Positivkopien, der Präparation der Papiere und der Aufbewahrung der Negative in Plattenschränken gewidmet ist. Der Oberretoucheur und der Geschäftsführer überwachen hier alle Geschäftszweige. — Der Platinprozess ist sorgfältig von den anderen Verfahren getrennt, ebenso das Sensibilisiren der anderen Papiere vom Tonen und Wässern. Im Positiv-Waschraum sind fürs Chloren, Tonen und Waschen der Bilder streng getrennte Stellen. Sehr wichtig ist der Warmwasserofen *o*, der gestattet, den Bädern und Waschwässern eine konstante Temperatur zu

geben. — An der Decke dieses Raumes befindet sich ein Bassin, welches stets eine ausreichende Menge abgestandenen und deshalb luftfreien Wassers enthält. Blasen beim Albuminpapier kommen daher nicht vor. Es ist sehr erfreulich, dass hier der jahrelang von mir vergeblich gepredigte Grund der Blasen als richtig anerkannt und in Folge dessen das Uebel vermieden worden ist. — Ein langer, den ganzen Seitenflügel entlanglaufender Korridor führt zu einer Treppe, welche ins η) sechste Stockwerk (Fig. 70) hinaufleitet, wo das Kopiren seinen Sitz hat. Der 18 m lange, über dem Vorderhause liegende Kopirraum ist sowohl für das Kopiren im Inneren als draussen auf dem flachen Dach eingerichtet. Zu letzterem Zwecke sind drei Kopirtische von je 1,90 m Breite und 2,25 m Länge vorhanden, welche, mit Kopirrahmen belegt, auf Schienen aus drei Thüren hinausgerollt werden. — Die Beschickung der Rahmen findet in den an der Südwand des Kopirraums liegenden Buden statt. — Fig. 71 endlich zeigt noch einen Querschnitt durchs Glashaus und einen Theil des zweiten bis fünften Stockwerks, aus dem besonders der Austritt zum Schneeabschieben vom Glashause und die Anbringung der „Sonnensegel“ ersichtlich ist. Die letzteren bestehen nicht aus Stoff, sondern aus jalousieartig angeordneten, beliebig verstellbaren Holzplatten von 15 cm Breite und 180 cm Länge, die sich, stets gut in Oelfarbe gehalten, durch Dauerhaftigkeit bei grosser Leichtigkeit vortrefflich bewährt haben.

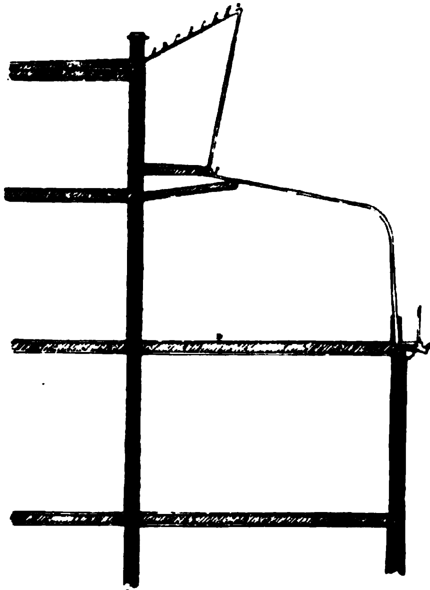


Fig. 71.

4. Langhäuser mit zweiseitigem Licht.

Für diese sehr selten vorkommenden Anlagen wird es genügen, ein einziges grösseres Atelier vorzuführen und zu zeigen, wie man, wenn weniger Raum zur Verfügung steht, den Plan modifiziren kann.

In einer geschlossenen Häuserfront kann im Allgemeinen ein Langhaus mit zweiseitigem Lichte nicht wohl anders vorkommen, als wenn die Strassenfront nach Süden liegt und von der Nordfront ein das

Glashaus tragender Vorbau sich nach Norden erstreckt. Nach den baupolizeilichen Vorschriften müssen die Langseiten dieses Glashauses mindestens 6 m vom Nebengrundstück entfernt sein. Das wird somit die Anordnung Fig. 72 ergeben, wenn es auch bei grösserem Massstab (Fig. 38) denkbar wäre, an jeder Seite ein Fenster fortfallen zu lassen. Das Glashaus selbst hat dann mindestens 5,5 m Breite und 8,5 m Länge. In den

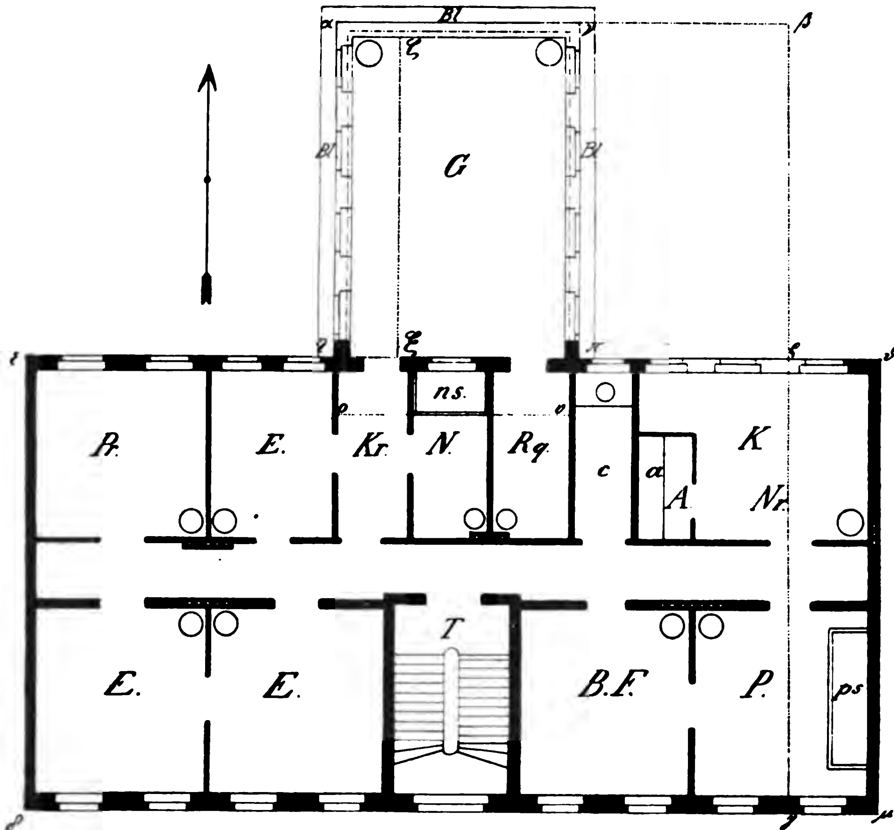


Fig. 72.

unteren Stockwerken ist an seiner Stelle ein grosser Festsaal zu denken, zu welchem der Zugang unter *N* liegt, während die daneben befindlichen Räume *Kr* und *Rq* zu den Nebenzimmern geschlagen sind. Der Raum *c* liegt dann in den unteren Geschossen an einer anderen Stelle. Nördlich von der ganzen Anlage sind Gärten zu denken, die sich an den das Glashaus umgebenden Hof anschliessen. — Wird der Massstab ein sehr grosser, so können selbstredend stellenweis die zweifenstrigen Räume durch einfenstrige vertreten werden. — Der Requisitenraum

ist erwünscht, weil man in einem rings von Glas umgebenen Raum keine feste Wand zur Verfügung hat, an der man Möbelstücke und besonders Apparate unterbringen könnte, ohne sie der Gefahr des Feuchtwerdens auszusetzen. — Die feste Südwand des Glashauses mit ihren beiden Thüren ist in Holzschnitzerei und einem Paneelsopha gedacht, über dem das Dunkelkammerfenster nach Art eines Sophaspiegels sich befindet. Diese Rückwand kann übrigens sehr wohl etwa bis *oo* in das eigentliche Haus hinein verlegt werden. Man gewinnt dann, wenn der Massstab kleiner als 1:100 ist, Raum, bei *αν* einen Kopirraum abzutrennen, der durch die Balkone bequem zugänglich ist. Natürlich muss dann eine Mattirung der Seitenwände des Glashauses eintreten.

Bei einem Eckgrundstück von der Form *αβγδεη* wäre eine ganz entsprechende Lage des Glashauses denkbar, vor dem dann der Raum *νβρκ* als Balkon zum Kopiren und für gärtnerischen Schmuck frei bliebe, während die Seitenwand *κν* mit irgend einer Art von permanenter Mattirung versehen würde. Oder es könnte auch *νβκρ* mit niedrigen Arbeitsräumen in der Höhe der Glaswand *νκ* besetzt werden, so dass für das Glashaus das rechte Seitenlicht geschlossen, das Oberlicht aber frei bliebe. Im Allgemeinen wird man es aber vorziehen, bei solchem Eckgrundstück das Glashaus an die Nordfront *ηξ* als Langhaus mit einseitigem Licht zu verlegen, den Raum *αζξη* als Balkon unbebaut zu lassen und *ζβρη* zu bebauen. Bei kleinerem Massstab als 1:100 könnte sogar die Balkonfläche mit bebaut werden. Diese Möglichkeit der Gesammtanlage käme bei solchen Dimensionen auch für den ursprünglichen Grundplan *εηανκϑμδ* in Betracht. Man würde dann vielleicht Empfangs- und Toilettenräume in den Nordvorsprung verlegen, am Ende desselben — bei *αν* — einen Kopirraum und rechts bei *νκ* einen schmalen Korridor davon abtrennen, und so genügend Raum gewinnen, noch eine ganze Wohnung in diesem Stockwerk mit einzurichten. Natürlich könnte man auch die Empfangszimmer an der Südfront belassen und den Nordvorsprung für Wohnzwecke ausnutzen. — Handelt es sich um das Eckgrundstück, so bietet die vergrösserte Grundfläche um so eher Gelegenheit zur Anbringung von Wohnräumen.

Denkbar ist allerdings auch bei einer von Norden nach Süden laufenden Strassenfront die Anlage eines solchen Glashauses, falls das Haus ausnahmsweise schmal ist, oder das Glashaus es in der Ost-West-Richtung nur theilweis bedeckt, während der übrige Raum für einen Kopirbalkon oder niedrige Arbeitsräume benutzt wird. Im letzteren Falle wird an dieser Seite des Glashauses Seitenlicht nur vom Dach geliefert. Man wird in solchem Falle aber wohl nur sehr selten zur Anlage eines Ateliers schreiten.

5. Tunnelateliers.

Es leuchtet ohne Weiteres ein, dass man in Fig. 72 an Stelle des Langhauses mit zweiseitiger Beleuchtung ein Tunnelatelier nach Fig. 21, 22, 33, 34 setzen kann. Man erhält dann zu beiden Seiten des Tunnels

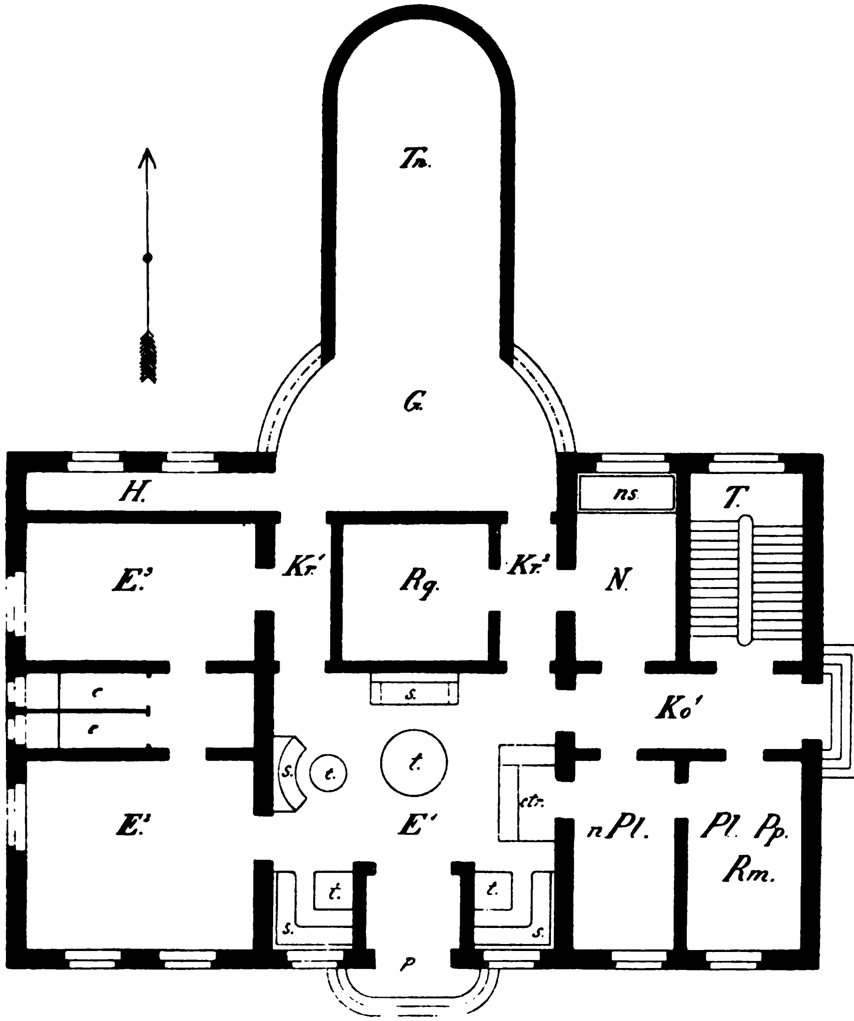


Fig. 73.

Balkone nach Ost und West, die man, wenn das Seitenlicht des Glashauses mattirt ist, vortrefflich zu Kopirzwecken benutzen kann. Entsprechend dem unter 4. Gesagten kann dann auch der eigentliche Kopirraum nördlich, oder noch bequemer seitlich vom Tunnel liegen, wodurch im Vorderhause Raum für Wohnzwecke sich gewinnen lässt.

Da Tunnelateliers immer nur ausnahmsweise angelegt werden, genügen für die Konstruktion die in Fig. 21 bis 34 gegebenen Beispiele, während für die Gesammtanordnung eine Probe einer grösseren Anlage in Fig. 73 und 74 ausreichen wird.

Der Bau ist innerhalb eines Gartens — für Tunnelateliers der gewöhnlichste Fall — gedacht. Fig. 73 zeigt das theilweis unterkellerte (im Keller befindet sich die Centralheizung nebst Heizvorräthen u. s. w.) Hauptgeschoss mit allen dem Negativprozess, dem Empfang des Publikums und der Beaufsichtigung des Betriebes dienenden Räumen. Von Süden her tritt man durch einen Portikus *p* in einen schönen, fast

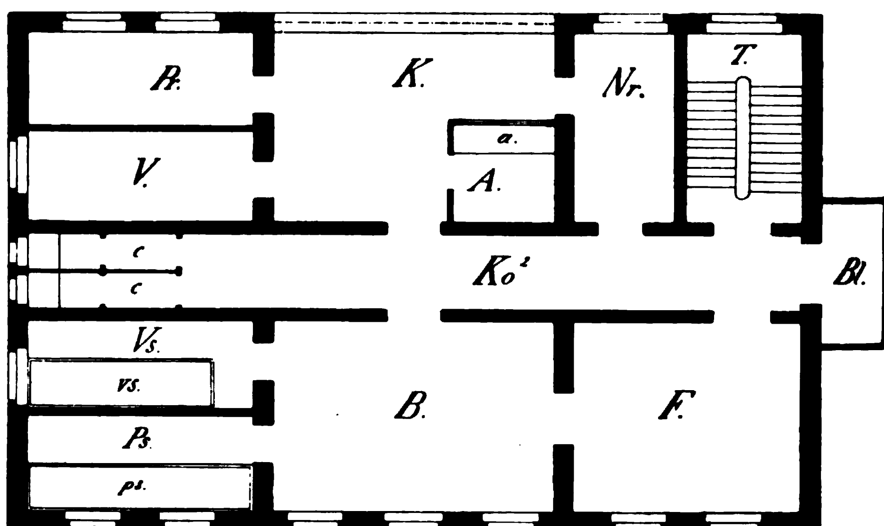


Fig. 74.

quadratischen, 50 qm grossen, mit zahlreichen Sitzgelegenheiten und Tischen versehenen Raum E^1, in dem sich rechts bei *ctr* das Kontor befindet. Hinter diesem liegen in *n Pl, Pl Pp Rm* die Lager für fertige Negative, Negativplatten, Papiere jeder Art, Rahmen, welche durch die nach dem Korridor führenden Thüren für den Raum *N*, sowie die Verarbeitung im oberen Stockwerk verausgabt und gebucht werden. Dem Publikum stehen zwei weitere Räume E^2 und E^3 zur Verfügung, von denen E^3 eigentliches Toilettenzimmer, besonders für sich Um- oder Auskleidende bestimmt ist. Zwischen E^2 und E^3 befinden sich zwei Klosets, in deren Vorraum sich Waschgelegenheit und Spiegel befinden. — Der Raum *H* enthält auf Hängeschienen von hier in das Glashaus *G* rollbare Hintergründe, so dass mit der festen, plastisch

ausgebildeten Rückwand sechs Hintergründe jeden Augenblick gewechselt werden können. Sie sind nicht über 4,5 m breit, lassen also, wenn vorgezogen, die beiden Thüröffnungen zu den Korridoren *Kr* frei. — Am Grunde des Tunnels ist Raum für sämmtliche Atelierkameras auf ihren Stativen, sowie einen verschliessbaren Objektivschrank. — Die Requisiten befinden sich im Raume *Rq*, der durch beliebig in seiner Südwand angebrachte kleine Fenster das erforderliche Licht erhält. — Der Zugang zum Negativraum *N* führt von *G* aus durch den Korridor Kr^2. Vom Korridor Ko^1 führt für das Personal der Eingang zum Treppenhaus und der Ausgang zum Garten. — Im oberen Stockwerk (Fig. 74) befinden sich reichliche Arbeitsräume. Der Negativ-Retouchirraum *Nr* ist allerdings nur 2,6 m breit, kann aber bequem in zwei Etagen getheilt werden, wenn man nicht vorzieht, einen Theil des 7,4 m breiten Kopirraumes noch zur Negativretouche zu benutzen. Der Vergrösserungsraum *V* ist sehr geräumig. Ihm ist ein besonderer Hervorrufungsraum *Vs* zugesellt, der neben dem gewöhnlichen Positiv-Wässerungsraum liegt. — Die sehr grosse Buchbinderei enthält Raum für zahlreiche Trockenhürden. Im Raum fürs Fertigmachen *F* stehen die Maschinen vor Feuchtigkeit geschützt. — Der Balkon *Bl* endlich dient für Arbeiten, bei denen sich üble Gerüche entwickeln.

Ueber diesem zweiten Geschoss kann noch ein drittes für Wohnzwecke angebracht werden, bei dem dann der Raum *K* nicht überbaut wird. Oder man kann das freie Dach noch für Kopirzwecke benutzen.

6. Kopirateliers für Tageslicht.

Obwohl, wie schon oben erwähnt, zahlreiche Kopirateliers sich in nichts von Portraitateliers unterscheiden und höchstens das Langhaus mit einseitiger Beleuchtung dabei möglichst breit genommen wird, um mit gleichmässigem Nordlicht die Aufnahmen von Norden nach Süden machen zu können, kommen doch bemerkenswerthe Abweichungen vor. Eine der interessantesten bietet die für kartographische Zwecke des englischen Kriegsministeriums 1859 nach den Plänen des Obersten Henry James in Southampton ausgeführte Anlage, welche Fig. 75 in der Ansicht, Fig. 76 im Querschnitt, Fig. 77 im Längsschnitt, Fig. 78 und 79 im Grundriss zeigt. In den beiden letzteren bedeutet die Linie *DE* und die gebrochene Linie *AB BC* die Führung von Quer- und Längsschnitt. Der ganze Bau des Erdgeschosses besteht aus solidem Mauerwerk, der des ersten Stockwerkes aus Eisen und Glas. Im Erdgeschoss (Fig. 78) ist bei *H* eine Vorhalle, rechter Hand

davon bei *R* das Bureau, in welchem die nicht gebrauchten Pläne und Platten aufbewahrt werden, während bei *R* linker Hand die Papiere sensibilisirt und vergoldet werden, nachdem sie bei *R* geradezu gewaschen worden sind. Mit *W* sind Spülbecken, mit *S* ein Ofen, mit *T* die Treppe zum Keller bezeichnet, während im Bureau die Treppe zum oberen Stockwerk liegt. Im letzteren trennt *ED* den Aufnahmeraum für zwei auf Schienen laufende Kameras nebst senkrecht verstellbaren Staffeleien vom links gelegenen Negativdunkelzimmer mit den Spülbecken *W*. Zum Kopiren dient der den Oberstock umgebende Balkon.

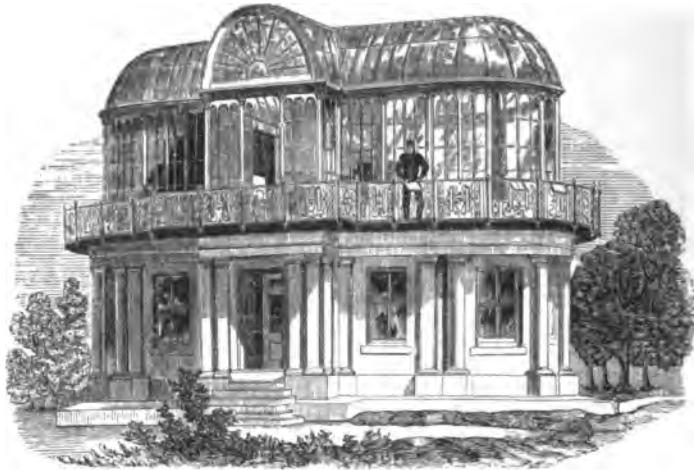


Fig. 75.

Während in dieser Anlage alle dafür benöthigten Räume unter demselben Dache liegen, ist es nicht selten der Natur der Sache nach unmöglich, überhaupt eine Verbindung zwischen der Aufnahmestelle und den übrigen Räumen zu schaffen. Ueberall nämlich, wo — wie besonders bei Oelgemälden — ein Kopiren in direkter Sonne erwünscht ist, muss man im Stande sein, die senkrechte Ebene der Bildfläche in beliebigem Winkel gegen die auffallenden Sonnenstrahlen zu stellen. Diese nothwendige Veränderbarkeit schliesst jede feste Verbindung selbst mit dem Dunkelzimmer aus. Man stellt dafür den Aufnahmeapparat, sowie die Aufnahmestaffelei auf eine Art von Drehscheibe, so dass man sie, ohne ihre gegenseitige Lage zu ändern, beliebig gegen den Horizont drehen kann. Da nun aber starker Wind oder ein plötzlich eintretender Regenschauer entweder schädliche Erschütterungen erzeugen, oder Apparat und Bild durchnässen könnte, bringt man Schutzvorrichtungen gegen solche Uebelstände an, welche ausser-

dem noch andere nachher zu erläuternde Vortheile bieten. Eine solche besonders vorzügliche Anlage ist im Wiener k. u. k. militär-geographischen Institute ausgeführt (Fig. 80 und 81).

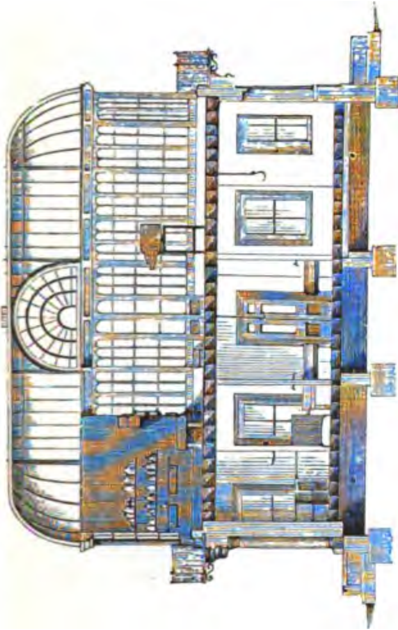


Fig. 77.

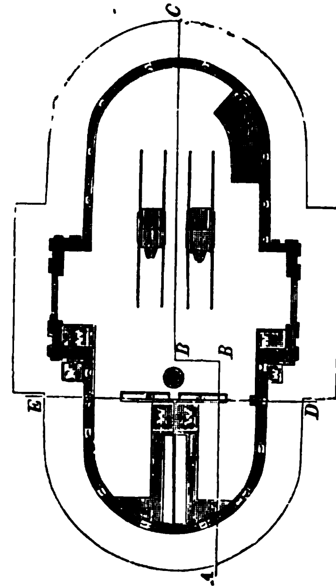


Fig. 79.

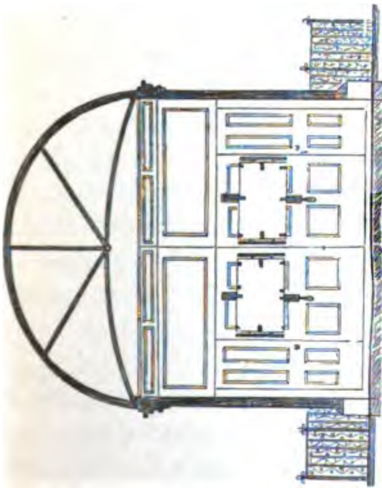


Fig. 76.

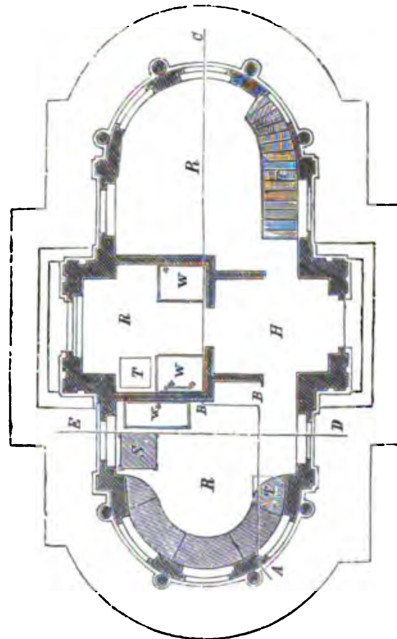


Fig. 78.

Ein kreisförmiges Mauerfundament *M* trägt zwei konzentrische Schienenkreise *d* und *d'*, auf denen eine rechteckige, hölzerne Plattform *BAB* von 9 m Länge und 3 m Breite mit Hilfe eiserner Räder drehbar rollt. Diese Plattform setzt sich zusammen aus dem gabelförmigen Theil *BB*, der auf der äusseren Schiene *d'*, und dem inneren, ganz davon unabhängigen, von *BB* durch einen 15 cm breiten Zwischenraum getrennten Theil *A*, der auf der inneren Schiene *d* rollt. Dieser letztere Theil trägt auf einem Schienenpaar verschiebbar die Aufnahmekamera und an dem freien Ende die Aufnahmestaffelei, während die Schutzvorrichtung *H* für die Kamera, vermittelst der Räder *RR* gleichfalls auf Schienen verschiebbar, und der Windfang *W* für das Bild auf dem Aussentheil *BB* ruhen. Somit können sich durch Wind

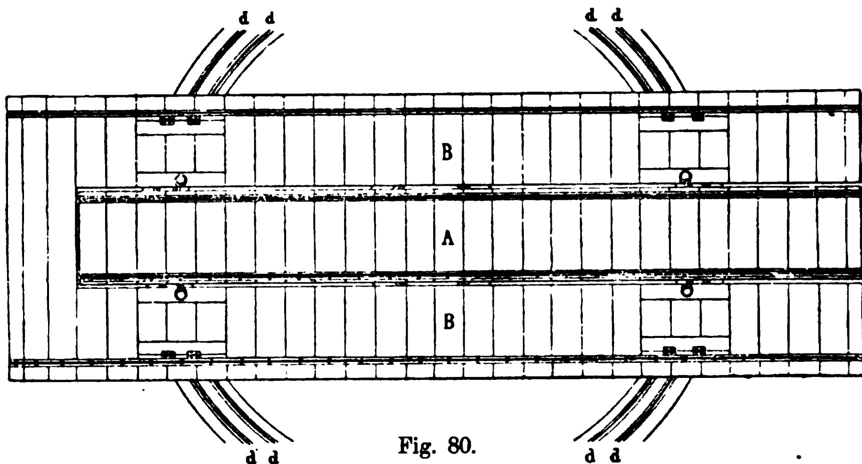


Fig. 80.

erzeugte Erschütterungen der Schutzvorrichtungen nicht durch *B* auf *A* fortpflanzen.

Will man nun die Aufnahme eines Oelgemäldes vermittelst dieser Vorrichtung herstellen, so stellt man es bei *T* auf die durch die Schrauben *b* senkrecht stellbare und um den Zapfen *a* etwas drehbare Staffelei und hebt es vermittelst der Kurbel *c* in die angemessene Höhe. Sodann bringt man die mit passendem Objektiv versehene Kamera in den richtigen Abstand, stellt ein und rollt dann die Plattform im Kreise, bis die Sonne von links her auf die ganze Bildfläche fällt. Diese Anordnung ist unbedingt nothwendig, weil die Maler in ihren Ateliers durchweg das Licht von links her erhalten und bei pastosem Farbenauftrage für diese Beleuchtungsart alles ausgleichen. Je schräger man dann das Sonnenlicht auffallen lässt, um so mehr zeigt sich die Struktur der Leinwand und die Art der Pinselführung. Selbstredend ist diese Beleuchtung von links her nur für Oelbilder eine Nothwendigkeit.

Es handelt sich jedoch bei diesem Arbeiten im Freien, sobald die zu reproduzirenden Bilder — wie Oelgemälde immer — Glanz haben, noch darum, spiegelnde Reflexe zu vermeiden. Denn wenn auch die Sonnenstrahlen so schräg auf das Bild fallen, dass ihre Reflexe nicht zum Objektiv gelangen können, entsendet doch auch das ganze Himmelsgewölbe Licht darauf, und wenn dies auch vielmals schwächer ist als das Sonnenlicht, würde es doch, da es von allen Seiten kommt, schädlich wirken, wenn man nicht seine mittleren Theile abschnitte. Dies lässt sich nun sehr leicht durch Vorrücken der Schutzhütte *H* erzielen, indem dadurch alle Lichtstrahlen, welche einen grösseren

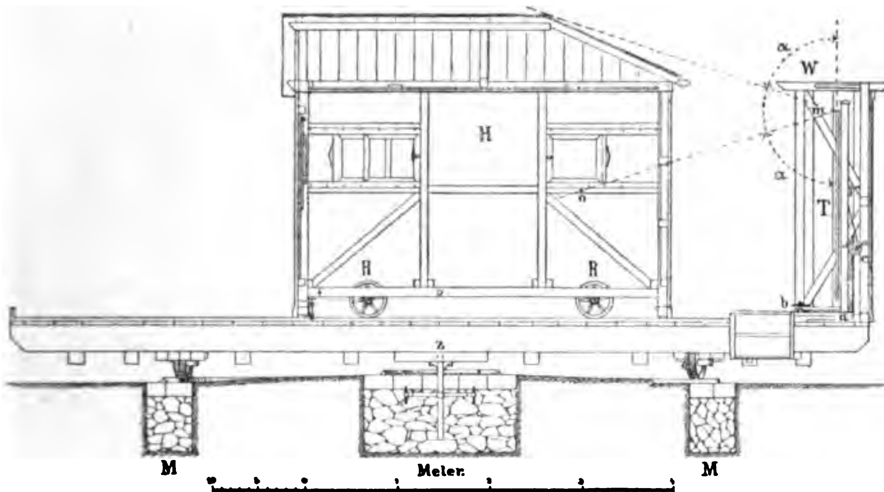


Fig. 81.

Winkel als *α* mit der Bildfläche für den obersten Punkt *m* des Bildes einschliessen, zurückgehalten werden.

Während der eigentlichen Aufnahme soll auch der den Apparat Bedienende stets auf der äusseren Plattform *BB*, nicht auf *A* stehen.

Nebenbei ist hier zu bemerken, dass Kurz in New York ähnliche, wenn auch einfachere Drehvorrichtungen (Fig. 82 und 83) innerhalb des Glashauses für Portraitaufnahmen zu benutzen suchte, um durch die Drehung die Beleuchtung des Modells zu verändern und hierdurch weichere Uebergänge zu erhalten. Was indessen bei einer Statue möglich wäre, scheitert wohl fast immer an der bei dem Modell dadurch erzeugten Unruhe.

Eine eigenthümliche Abtheilung der Glashäuser für Kopirateliers bieten die kameralosen (Fig. 84), bei denen das

Objektiv *K* in einer Scheidewand *DE* zwischen dem Glashaus *ABCDE* und einer Dunkelkammer *HGFDE* angebracht ist, so dass man nun bei *J* die Visirscheibe oder die empfindliche Platte *lm* anbringen und durch die Stellschrauben *m* genau senkrecht oder für gewisse Zwecke auch schräg stellen kann. Das Original wird dann auf einer Staffelei

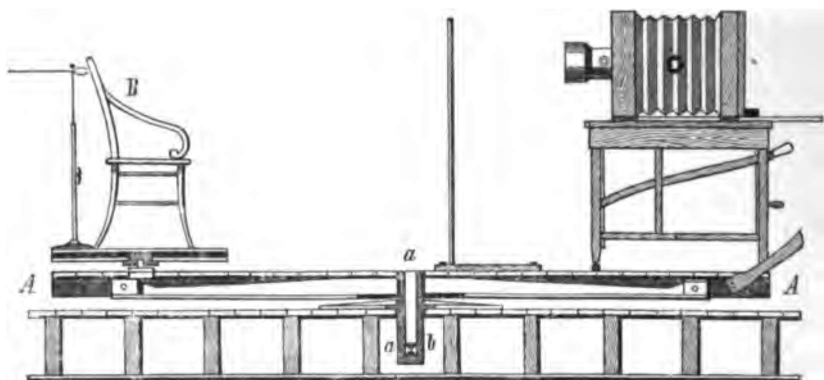


Fig. 82.

mit lothrechter Verschiebung angebracht. Sowohl diese Staffelei als der Tisch bei *J* ruhen mit Rollen auf Schienen und können miteinander unterhalb der Dielen so verbunden werden, dass, wenn die richtige Einstellung für ein beliebiges Objektiv und eine beliebige Grösse einmal gefunden ist, sie für jede andere sich automatisch einstellen

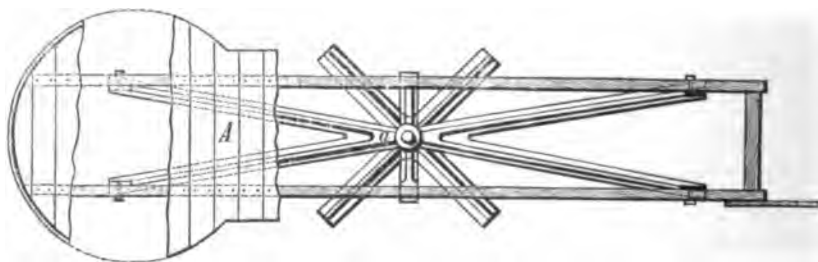


Fig. 83.

lässt, worüber Weiteres bei den Vergrösserungsapparaten. Verzichtet man hierauf, so genügt eine getrennte Verstellbarkeit beider Ständer durch Schrauben ohne Ende vom Dunkelzimmer aus. — Der Vortheil solcher Einrichtungen beruht darauf, dass man in dem Dunkelraum sehr leicht einstellen kann, dass, weil Visirscheibe oder Platte genau an derselben Stelle eingeschaltet werden, niemals Fokusdifferenz durch Kassettenfehler vorkommen kann, dass man endlich vor der Platte

jederzeit Glasraster einschalten und während der Belichtungszeit kreuzen kann. — Eine unerlässliche Bedingung für die Anlage ist die starke Senkung der beiden Dachflächen *CD* und *FD* bei *D*, die so tief sein kann, als es das bequeme Anbringen des Objektivs *K* irgend gestattet. Nur hierdurch ist es möglich, das Original, auch wenn es dem Objektiv stark genähert ist, voll zu beleuchten. Man sieht aber auch sofort, dass die ganze Anlage den Charakter eines Tunnelateliers trägt, und es wäre sehr wohl möglich, ein solches durch von vorn nach hinten verschiebbare Vorhänge im Tunnel so abzuschliessen, dass nur das Objektiv hinausschaute, und diesen Abschluss auch bei Portraitaufnahmen zu benutzen, wie denn auch umgekehrt eine Anlage nach Fig. 84, besonders wenn man bei *K* ein Portrait-Teleobjektiv einsetzt, sehr wohl für Portraitzwecke dienen könnte.

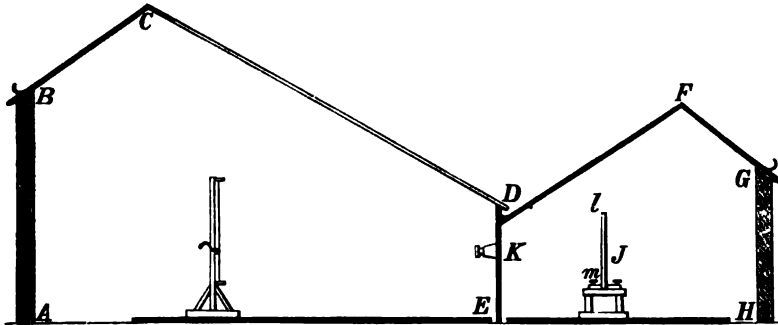


Fig. 84.

Wo man, was für Reproduktion ganz besonders wichtig ist, bei Ateliers ohne Kameras unter stets gleichen Lichtverhältnissen zu arbeiten wünscht, oder wo die örtlichen Verhältnisse eine Beleuchtung nach Art der in Fig. 84 angegebenen unmöglich machen, greift man am besten zu künstlichen Lichtquellen.

7. Portrait- und Kopirateliers für künstliche Lichtquellen.

Es liegt in der Natur der Sache, dass man, sobald man auf das Tageslicht verzichtet, völlig unabhängig in Bezug auf die Himmelsrichtung nicht nur, sondern auch in Hinsicht auf Zutritt von Tageslicht zu dem Aufnahmeraum überhaupt ist, der dann, sobald die künstliche Lichtquelle nicht in Wirksamkeit ist, ein Dunkelraum sein könnte. Man wird allerdings nicht leicht auf das Tageslicht ganz verzichten, um wenigstens während der Zeit, wo nicht gearbeitet wird, ein kostenloses Licht im Raum zu haben, falls man nicht überhaupt das künstliche Licht nur zur Unterstützung des Tageslichtes benutzt.

Dann wird es in einem der gewöhnlichen Tageslicht-Glashäuser an entsprechender Stelle angebracht werden, und es bedarf keiner besonderen Beschreibung hierfür. Anders in den Fällen, wo es sich für die Aufnahme ausschliesslich um künstliches Licht handelt.

a) *Portraitateliers für künstliche Lichtquellen.* Die für solche Zwecke benutzten Räume brauchen hierfür durchaus nicht besonders hergerichtet zu sein. Es genügt, dass sie ausreichende Länge und Breite haben. Besonders bequem sind dafür grosse, nebeneinander liegende, durch Schiebethüren getrennte Zimmer, welche gestatten, durch die sie verbindende Oeffnung hindurch zu arbeiten, und die zusammen mindestens 5×10 m messen. Je nach der zu verwendenden Lichtquelle werden dann die weiteren Einrichtungen sehr verschiedenartig sein.

α) Bogenlicht oder elektrisches Glühlicht. Die besten Einrichtungen mit elektrischem Bogenlicht bleiben immer die, bei denen die Lichtquelle selbst beweglich und in die vortheilhafteste Stellung zu bringen ist. Solcher Art ist das System von Van der Weyde, nach dem in verschiedenen Grossstädten Anlagen eingerichtet wurden, und das System von E. Himly in Berlin. Fig. 85 zeigt das nach dem ersteren System von Liébert in Paris angeordnete Atelier. Eine Gaskraftmaschine von fünf Pferdekräften erzeugt vermittelst einer Gramme-schen Dynamomaschine einen Flammenbogen von 3000 bis 4000 Kerzen, der im Mittelpunkt eines kugelförmigen, innen mit weissem Papier überzogenen Hohlschirmes so angebracht ist, dass sein Licht durch eine kleine, spiegelnde Scheibe ins Innere des Schirmes reflektirt und von dort auf das Modell geworfen wird. Obwohl das Licht im ersten Moment des Aufflammens etwas blendend ist, gewöhnt das Modell sich schnell daran, denn es ist immer noch um ein Drittel schwächer als gutes Tageslicht. Der Schirm ist an der Decke so befestigt, dass er beliebig geneigt und durch Rollen nebst Gegengewichten auf einer Schiene nach rechts und links bewegt werden kann. — Zu bemerken ist hierzu, dass bei allen künstlichen Lichtarten eine Neigung zur Erhöhung der Kontraste und besonders zur Unterexposition der Kleidung schon darum eintritt, weil das Licht nicht, wie das Tageslicht, aus als unendlich gross zu betrachtender Entfernung kommt und seine Intensität sich demnach umgekehrt wie das Quadrat des Abstandes verhält, so dass, wenn die Füsse sich 1,41 mal weiter als der Kopf von der Lichtquelle befinden, sie im Verhältniss zum Kopf nur halb soviel Licht erhalten als bei Tageslicht. Man darf daher mit der Lichtquelle durchaus nicht zu nahe an das Modell herangehen. Entfernt man sich anderseits etwa doppelt so weit von ihm, so wird nicht nur die Licht-

kraft auf ein Viertel reduzirt, sondern der Durchmesser des Schirmes müsste auch, um dieselbe Weichheit zu erzielen, doppelt so gross sein, was abermals eine bedeutende Lichtabschwächung zur Folge haben würde.

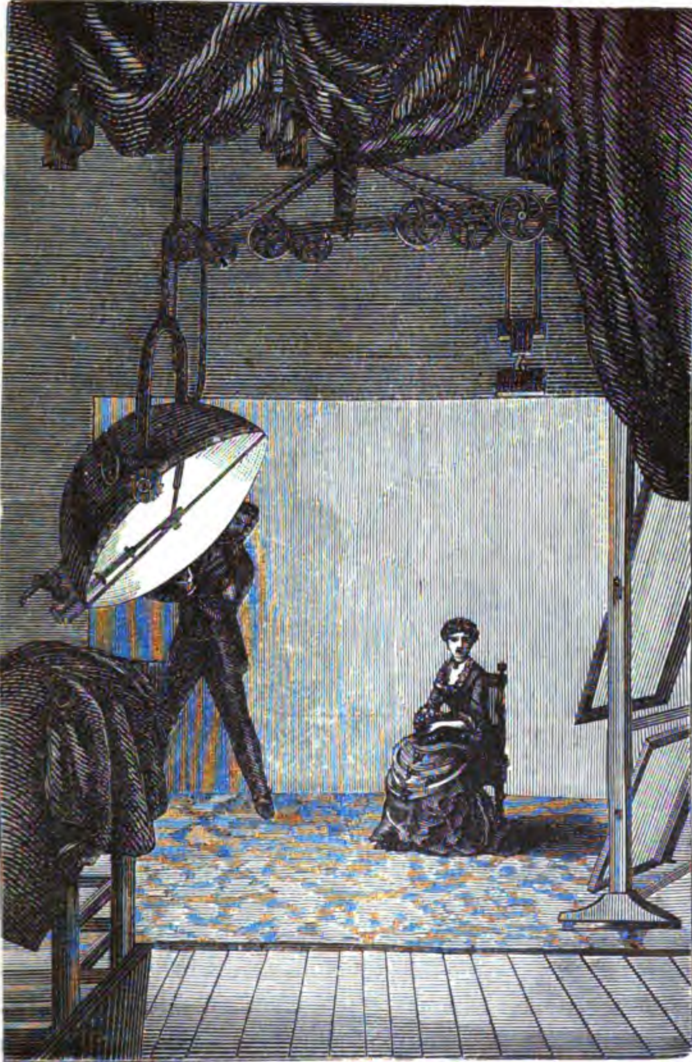


Fig. 85.

All diese Uebelstände veranlassten E. Himly zu einer ganz originellen Anordnung (Fig. 86). An einem langen, an der Aufnahmewand drehbar befestigten wagerechten eisernen Krahn befindet sich ein eigenthümlicher, von dem Erfinder mit dem Namen „Diffusor“

belegter Kasten *A*, dessen horizontaler Querschnitt (Fig. 87) erkennen lässt, wie in den beiden innen spiegelnden nischenartigen Abtheilungen bei *e* und *e'* elektrische Bogenlampen von je 2000 Kerzen angebracht sind, welche ihr Licht auf die weiss gefärbte Hinterfläche und von dort auf das Modell werfen. Indem nun der Krahn vermittelst des vorn links angedeuteten Triebwerkes im Halbkreis gedreht wird, hat man es in der Hand, das Licht nicht nur in jedem beliebigen Winkel auf das Modell fallen zu lassen, sondern auch während der Exposition diesen Winkel zu ändern und so jeden beliebigen Grad der Weichheit wie auch jedes Spitzlicht zu erzeugen. — Um ferner das Zurückbleiben des Fussbodens und der Kleidung zu verhindern, sind an dem Krahn zwei Querarme mit je vier Glühlampen angebracht, deren Licht durch Metallreflektoren auf die aufzuhellenden Stellen geworfen wird. Um ferner den Hintergrund angemessen zu erleuchten, ist etwa über dem Modell eine Reihe von sechs Glühlampen mit Metallreflektoren ange-



Fig. 86.

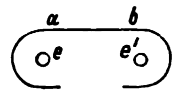


Fig. 87.

bracht. Alle Lampen können einzeln aus- und eingeschaltet werden. Auch lässt sich der Diffusor mit den Bogenlampen durch 14 bis 20 an einem Querarm angebrachte Glühlampen mit gemeinsamem Metallreflektor ersetzen.

Bei all diesen Anordnungen wie auch bei den folgenden ist immer damit zu rechnen, dass die Lichtquellen den Schatten des Modells und der Requisiten auf den Hintergrund werfen, und dass man, wenn dies nicht sichtbar werden darf, also besonders bei Landschaftshintergründen, durchaus entweder die Lichtquelle ziemlich hoch und nahe am Hintergrund, oder den letzteren fern vom Modell anbringen muss.

β) Man hat neuerdings das elektrische Glühlicht durch Gasglühlicht ersetzt, welches vermöge seiner weissen Farbe und der Bequemlichkeit des Anbringens sehr hierzu geeignet ist. Auch an dem Himlyschen Krahn ist es leicht verwendbar.

γ) Magnesiumblitz- oder Pustlicht. Nicht nur dadurch, dass sich damit an jedem Orte leicht ein photographisches Atelier etabliren lässt, sondern auch für konstante Ateliers hat das Magnesiumpulverlicht die anderen künstlichen Lichtquellen mehr und mehr verdrängt. Der Grund liegt in der Leichtigkeit, mit der man vermittelst desselben momentane Aufnahmen anfertigen kann. Gerade dieser Umstand ist denn auch massgebend für die Art der Anwendung. Handelt es sich nämlich um höchste Abkürzung der Belichtungszeit, um Expositionen von $^1/_{10}$ bis $^1/_{30}$ Sekunde, so muss man durchaus zu einem explosiven Gemisch greifen, am besten in dem Verhältniss von

Magnesiumpulver	4 g,
Kaliumchlorat	3 „
Kaliumperchlorat	3 „

vor dem Mischen fein gesiebt, womit man, selbst wenn es in einer zusammenhängenden Masse verbrannt wird, bei einer Verbrennungsdauer von $^1/_{10}$ bis $^1/_{20}$ Sekunde die chemische Wirkung von 500000 Amyl-Acetat-Lampen während einer Sekunde erhält. Da die Nervenleitung für den Zweck der Einleitung einer Bewegung vom Auge bis zur Ausführung des Zuckens höchstens $^1/_5$ bis $^1/_{13}$ Sekunde, je nach der Länge der Leitung, beträgt, so reicht diese Geschwindigkeit vollkommen aus, unbewegte Aufnahmen zu erzielen. Dabei muss man aber einen zweifachen Uebelstand in den Kauf nehmen: das Licht ist konzentrirter und deshalb schwächer als das Pustlicht, und der entstehende Rauch ist viel stärker, weil er nicht nur, wie bei letzterem, aus Magnesia, sondern zugleich aus Chlorkalium besteht. Ist eine solche Schnelligkeit nicht unbedingt erforderlich, sondern genügt, wie fast immer, eine Belichtung von $^1/_7$ Sekunde, wie sie die Pustlichtlampen bei Verbrennung von 0,1 g Magnesiumpulver geben, so wird man lieber diese in Anwendung bringen und zur Erzielung einer stärkeren Lichtwirkung eine Anzahl von ihnen pneumatisch so verbinden, dass sie gleichzeitig aufflammen.

Nun kann selbstverständlich für die Aufnahme jedes genügend grosse und hohe Zimmer benutzt werden, und es ist, wenn es sich nur um eine einmalige Belichtung handelt, auch bei explosiven Mischungen für den Effekt an sich gleichgültig, ob für Rauchbeseitigung gesorgt ist oder nicht. Sollen aber eine Anzahl Aufnahmen sich folgen, so ist diese Fürsorge für explosive Mischungen unbedingt zu treffen, oder man muss sich, wenn es sich um wenige Aufnahmen handelt, auf Pustlicht beschränken. Ueber die Art der Anordnung wird bei der Beschreibung der Verfahrungsarbeiten das Nöthige folgen.

Ganz anders verhält es sich, wenn es sich um ständige Magnesium-Ateliers handelt, in denen zu jeder Tageszeit gearbeitet und der Vortheil der gleichmässigen Belichtungsdauer ausgenutzt werden soll. Hier wird man unter allen Umständen die besten Aufnahmebedingungen schaffen

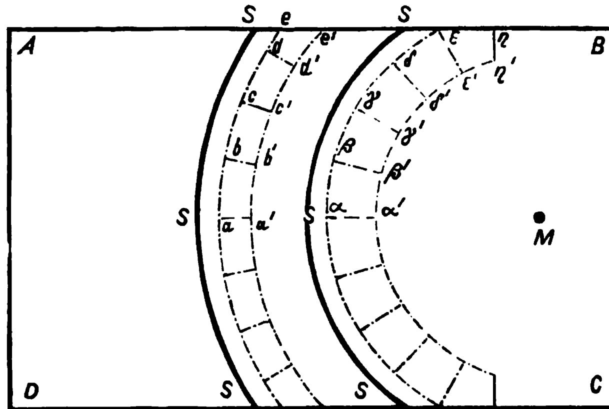


Fig. 88.

müssen, und man sollte sich hier nicht, wie es bisher meistens geschah, mit improvisirten Einrichtungen behelfen.

Zunächst ist dafür zu sorgen, dass sich die Lichtwirkung möglichst genau der des Tageslichtes anschliesst. Glücklicherweise verbindet sich

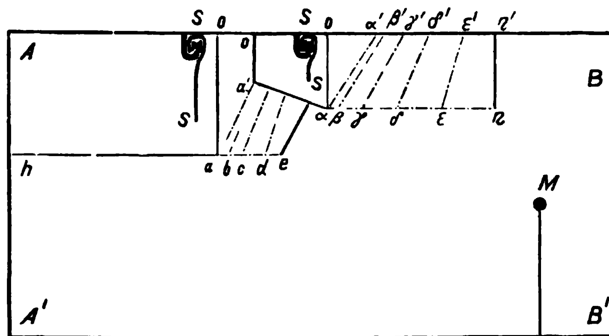


Fig. 89.

die Lösung dieser Forderung mit der der zweiten Hauptbedingung, der Rauchbeseitigung. Da nämlich die erste derselben es durchaus nöthig macht, direkte Lichtquellen zu vermeiden, die, soviel von ihnen man auch verwenden mag, doch nie zu einheitlichen, grossen Lichtflächen verschmelzen, sondern sich unter anderem durch ebenso viel Lichtpunkte auf dem Auge und jedem spiegelnden Gegenstand bemerklich machen, so liegt es nahe, den Raum, in welchem das Magnesiumpulver

verbrannt wird, durch eine mattirte Glasscheidewand von dem eigentlichen Aufnahmeraum zu trennen. Indem man dann die Lichtquellen beliebig hinter der Glaswand hin- und herbewegt, vermag man jeden gewünschten Lichteffekt zu erzeugen. Allerdings wird durch die Mattirung und das Glas selbst mindestens ein Fünftel der Lichtwirkung abgeschnitten. Aber man sollte diesen Uebelstand in den Kauf nehmen, weil die damit verbundenen Vortheile sehr gross sind. Die beiden Figuren 88 und 89 zeigen eine Einrichtung, wie sie dem gewünschten Zwecke entspricht, in schematischer Uebersicht. *ABCD*

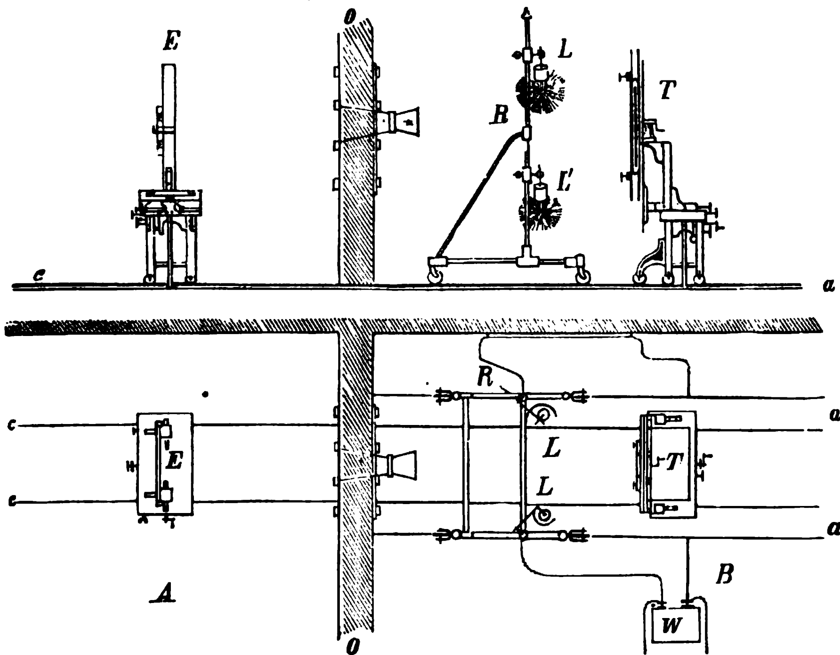


Fig. 90.

ist der Grundriss, *AA'B'B* der Längsschnitt eines Saales von 8,5 m Länge, 5 m Breite, 4 m Höhe. *SSS* sind an der Decke befestigte, kreisbogenförmige Schienen, für die das Modell *M* im Grundriss den Kreismittelpunkt bildet. Von ihnen hängen mit Hilfe von Rollen Magnesiumlampen *SS* herab, die durch Schläuche mit der Gasleitung verbunden sind und pneumatisch gleichzeitig entzündet werden. Zwischen ihnen und dem Modell befinden sich mattirte, durch Striche von der Form —·—·—·—· angedeutete Glaswandungen, die zugleich mit den undurchsichtigen Zwischenwänden *ah* und *aa'* den Raum, in dem das Magnesiumlicht entzündet wird, von dem Aufnahmeraum abtrennen; *a'o*, *ao* und *ao* stellen einige der Eisenstangen vor, an denen die

ganze Zwischenwand aufgehängt ist. Die Magnesiumlampen können durch Schnüre auf den Schienen beliebig hin- und hergezogen werden. Von dem oberhalb des Raumes *AA'*, *B'B* gelegenen Zimmer, oder auch von dem Hängeboden über *A'* kann man durch Klappen im Fussboden bezw. direkt den Verbrennungsraum reinigen, der seinerseits unten Luftzuführung, oben Luftabführung hat und innen weiss gestrichen ist. — Die Details der Ausführung richten sich nach den Verhältnissen. Es kann sowohl Explosions- als Pustlicht angewendet werden, je nach dem besonderen Zweck. — Die Kamera steht unter *ha* wie in einem Tunnel.

b) *Reproduktionsateliers für elektrisches Licht.* Gerade für solche Zwecke eignet sich wegen der Gleichmässigkeit der Lichtquelle und ihrer hohen Intensität Bogenlicht ganz besonders. Eine mustergültige, für das k. u. k. militär-geographische Institut zu Wien im Jahre 1888 durch A. von Hübl ausgeführte Einrichtung dieser Art ist in Eder, Bd. I, S. 477 bis 480 beschrieben und soll hier, soweit es sich um die generelle Anordnung handelt, kurz wiedergegeben werden.

Fig. 90 zeigt im Längs- und Querschnitt, getrennt durch die Scheidewand *O*, rechts das Belichtungszimmer *B*, links den Aufnahmeraum *A*. Im ersteren befinden sich doppelte Schienengeleise *aa*, auf deren beiden inneren der Tisch *T* für das zu reproduzirende Original läuft, während auf den äusseren das Gestell *R* für die vier Bogenlichter *LL'LL'* rollt, so dass die Lichtquellen der Zeichnung beliebig genähert werden können. — Im Aufnahmeraum *A* gleitet auf dem einfachen Schienengeleise *c* der Tisch *E* für die empfindliche Platte. — Ueber die Tische *T* und *E*, sowie das Gestell *L* und den Tisch *W* für die Widerstände wird gelegentlich der Ausrüstung berichtet werden.



II. Ausrüstung der einzelnen Räume.

A. Ausstattung des Glashauses.

1. Beleuchtungsvorrichtungen [1]).

a) **Feste Beleuchtungsvorrichtungen am Glashause.** Die Verglasung selbst ist schon unter I. B. 1. d behandelt worden, so dass uns nur die übrigen festen Beleuchtungsvorrichtungen zu besprechen bleiben.

α) Feste Beleuchtungsvorrichtungen ausserhalb des Glashauses zum Reflektiren von Licht. Wenn ein Glashaus so tief gelegen ist, dass ihm ein grosser Theil des Lichtes auch oberhalb eines Winkels von 20 Grad verbaut ist, ein Uebelstand, der nicht selten im Laufe der Zeit bei einer früher horizontfreien Anlage eintritt, so muss man versuchen, dem Mangel so gut als möglich abzuhelfen. Man hat in solchen Fällen Mattirung der Verglasung oder Verglasung mit Buckelglas vorgeschlagen. Aber man erreicht dadurch nur eine theilweise Ablenkung des Lichtes unter Abschwächung desselben. Ganz vorzüglich wirken dagegen helle, in einem Winkel von 45 Grad gegen die Senkrechte neben dem Glashause *G* aufgestellte Reflektoren *ab* (Fig. 91), welche das beste Himmelslicht vom Zenith seitwärts reflektiren. Wendet man für diesen Zweck feste Flächen aus weiss oder hellblau gestrichenem Holz, noch besser weiss lackirtem Blech an, so kann darunter sogar das Dach eines Nebenraumes liegen. Ueberhaupt wird solch eine feste Konstruktion sich am besten bei zu ebener Erde liegenden Gartenateliers anbringen lassen, die ja so wie so dem Verbautwerden am meisten

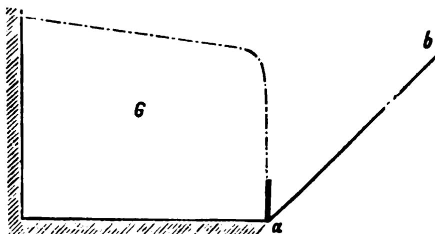


Fig. 91.

1) Vergl. Stellung und Beleuchtung in der Portrait-Photographie von F. Stolze, Bd. I, Halle a. S. bei Wilhelm Knapp, 1897.

ausgesetzt sind. In höheren Stockwerken ist eine Anlage dieser Art schwierig, und hier eignen sich am besten gespannte weisse Stoffflächen, gewissermassen umgekehrte Sonnensegel. Sie werden vortheilhaft aus starkem Leinen und darüber einem leichten weissen Baumwollenstoff hergestellt und sind, da sie nicht so dem Winde ausgesetzt sind wie die eigentlichen Sonnensegel, jedenfalls dauerhafter als diese.

β) *Feste Beleuchtungsvorrichtungen ausserhalb des Glashauses zum Abschneiden von Licht (Sonnensegel u. s. w.).* Es könnte zweifelhaft erscheinen, ob man die Sonnensegel oder die sie ersetzenden jalousieartigen Vorrichtungen zu den festen Beleuchtungsvorrichtungen rechnen dürfe, weil sie sich fortziehen oder zurückklappen lassen. Wenn man aber in Betracht zieht, dass sie, sobald sie überhaupt zum Abschneiden des Sonnenlichtes benutzt werden, stets in derselben Lage ohne jede Modifikation angewendet werden, so ist klar, dass sie feste Mittel zum Beleuchten sind, die nur durch Aenderung der Stellung vor den Einflüssen des Windes und der Witterung überhaupt geschützt werden. — Die eigentlichen Sonnensegel, die in Fig. 92 abgebildet sind, und deren auch S. 6 und 7 gedacht wurde, leiden an dem Uebelstande, dass sie durch Wind und Wetter in kurzer Zeit so mitgenommen werden, dass sie der Erneuerung bedürfen. Man hat daher an ihrer Stelle feste Blechschirme benutzt, wie sie sich an dem Luckhardt'schen Atelier in Wien (Fig. 93 und 94) finden, oder auch jalousieartige Klappen (vergl. Fig. 71), die entweder aus mit Oelfarbe gestrichenem Eisenblech, wie bei C. Brasch in Berlin, oder aus ebenso gestrichenen Holzplatten bestehen, wie bei J. C. Schaarwächter, und die so gestellt werden können, dass der Wind frei durch sie hindurchbläst. Die letzteren empfehlen sich durch ihre Leichtigkeit besonders und sind, wenn sie gut in Oelfarbe gehalten werden, auch sehr dauerhaft. — In Hinsicht auf die Grössenverhältnisse der Sonnensegel ist zu beachten, dass dafür die geographische Breite, in der das Glashaus liegt, massgebend ist. Bezeichnet man diese mit φ, so ist der Winkel α, welchen die Sonnenstrahlen beim höchsten Sonnenstande mit einer Senkrechten einschliessen, gleich $\varphi - 23^1/_2$ Grad, also für Berlin, das die Breite



Fig. 92.

$\varphi = 52\frac{1}{2}$ Grad hat, gleich 29 Grad. Ein Glashaus in reiner Nordlage muss daher in Berlin, um auch am längsten Tage gegen die Sonne gedeckt zu sein, einen Sonnenschutz besitzen, dessen Nordkante *a* mit der Nordkante *b* des Glasdaches durch eine Linie verbunden wird, die

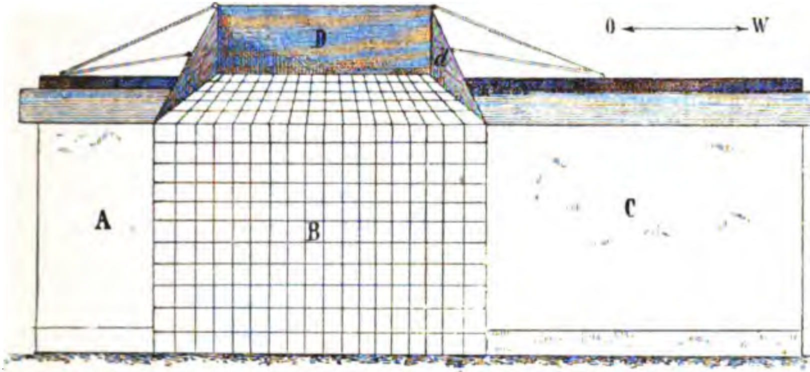


Fig. 93.

mit einer Senkrechten *cd* einen Winkel von $29\frac{1}{2}$ Grad, also mit der Horizontalen *ce* einen Winkel von $60\frac{1}{2}$ Grad einschliesst (Fig. 95).

γ) *Feste Beleuchtungsvorrichtungen innerhalb des Glashauses zum Reflektiren von Licht.* Die Hauptrolle in dieser Hinsicht spielt beim

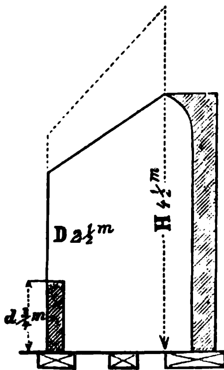


Fig. 94.

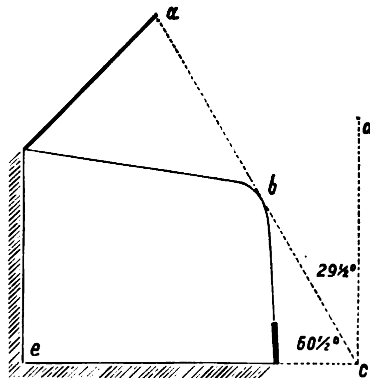


Fig. 95.

Langhaus mit einseitiger Beleuchtung die Längswand des Raumes. Je mehr man jetzt genöthigt ist, mit vielem Seiten-, Ober- und Vorderlicht zu arbeiten, um so mehr muss man bei dieser Art des Glashauses, welche keine direkte Beleuchtung der Schattenseite gestattet, für eine indirekte sorgen. Die Wand sollte daher mit neutralen, nicht zu dunklen Farben gestrichen werden, deren Reflexe die Schattenseite

des Gesichtes nur soweit aufhellen, dass sie sich noch immer dunkel vom Hintergrund abhebt. Es ist wohl wahr, dass der Grad dieser Dunkelheit bei verschieden hellen Hintergründen verschieden sein kann. Man richte ihn aber nur getrost für die helleren ein: ist er für die dunkleren nicht dunkel genug, so kann man durch einen negativen, d. h. schwarzen Reflexschirm immer Licht abschneiden. Dies Verfahren verdient den Vorzug vor dem entgegengesetzten, weil ein positiver Reflexschirm, der ja verhältnissmässig dicht an das Gesicht herangebracht werden muss, die ihm nächsten Partien, entsprechend dem Gesetz von der umgekehrten Wirkung im Quadrate der Entfernung, bedeutend heller als die ferneren beleuchtet und hierdurch leicht falsche Effekte hervorbringt. — Es schadet nichts, wenn die grosse Wandfläche dekorativ durch hellere und dunklere Farbentöne gegliedert wird, wenn sie nur neutral bleiben, so dass man ihre Wirkung leicht beurtheilen kann. Höchst verwerflich ist dagegen das stellenweis noch immer zur Anwendung gebrachte Streichen der Längswand mit ultramarinblauer Farbe, da es die Schatten photographisch viel stärker als für das Auge aufhellt und eine richtige Abschätzung der Wirkung fast unmöglich macht.

Von ebenfalls sehr grosser Wichtigkeit ist die Farbe des Fussbodens. Auch für sie ist ein neutrales Mittelgrau an Stelle der so häufig verwendeten gelbbraunen Töne zu empfehlen. Man wird hierdurch die so leicht bei Anwendung von vielem Licht schwer werdenden Schatten unter Nase und Augenbrauen klarer und durchsichtiger erhalten und viel bessere Uebergänge erzielen. Man glaube nicht, diese Rathschläge gering achten zu dürfen, da man sich ja immer noch durch die beweglichen Beleuchtungsvorrichtungen helfen könne. Im Ganzen kann man durch sie immer nur das bereits vorhandene Licht modifiziren, und je besser dasselbe von vornherein ist, je weniger man daran herumzudoktern braucht, um so mehr Licht behält man nicht nur, sondern um so weniger Zeit braucht man auch auf die Abstimmung der Beleuchtung zu verwenden.

Besonders hervorzuheben sind noch die reflektirenden Wände der Glashäuser, welche, wie das Eggenweiler'sche, nur Seitenlicht haben. Folgende Konstruktion giebt bei gutem, möglichst horizontfreiem Seitenlicht eine grosse Annäherung an Ateliers mit Oberlicht. Man giebt der Längswand einen parabolischen Querschnitt $BB_{,}B_{,,}A$, und zwar derart, dass die horizontal liegende Axe der Parabel durch den Punkt F als Brennpunkt geht, in dem gewöhnlich der Kopf des Modells sich befindet (Fig. 6, S. 5), und der nach unten gehende Zweig der Parabel fortfällt. Alle horizontal kommenden Lichtstrahlen würden dann, wenn die para-

bolische Wand spiegelte, nach F hin gebrochen werden. Man macht nun aber die Fläche statt dessen von A bis B mattweiss, sei es, dass man sie mit Papier beklebt, mit Stoff bekleidet, aus Alabastergyps herstellt; oder man bekleidet sie mit horizontal sich erstreckenden Spiegelstreifen. Im letzteren Falle ist die Wirkung sehr vollkommen. Das allein vorhandene Seitenlicht kann verschiedene Neigung haben, von BE bis $B_{,,}E_{,,}$. Unter allen Umständen ist eine solche Glaswand von BE bis $B_{,}E_{,}$ dem Hagelschlag und Staub, sowie dem Durchregnen fast gar nicht ausgesetzt, während sie für $B_{,,}E_{,,}$ schon mehr wie ein steiles Dach sich verhält. Dagegen stellen sich in diesem Falle die Höhenverhältnisse wesentlich günstiger. Denn nimmt man die senkrechte Wand $DA = 3$ m, die Strecke $DE = 5$ m, so wird $EB = 8{,}5$ m, was ganz kolossal ist. Bei der Lage $B_{,}E_{,}$ erhält man eine Höhe von 7,5, bei $B_{,,}E_{,,}$ von 6 m. Man kann indessen, um etwas bessere Heizverhältnisse zu erzielen, von A aus ein horizontales oder schwach schräg ansteigendes Zwischendach von Glas anlegen, was dann freilich oft abgestaubt werden muss. Auch ist dann die Gardinenanordnung in einen oberen und einen unteren Theil zu trennen, womit man auch noch Gardinen direkt auf dieser Glasfläche verbinden kann.

b) **Fest angebrachte, in sich bewegliche Beleuchtungsvorrichtungen am Glashause.** Diese Vorrichtungen zerfallen im Allgemeinen in Gardineneinrichtungen einerseits und Beleuchtungsschieber und Beleuchtungsklappen anderseits. Sie verfolgen durchweg den Zweck, das Licht mehr oder weniger stark abzuschneiden; sie können daher auch von vollständiger Undurchsichtigkeit bis zur starken Transparenz wechseln. Ebenso ist der Ort, wo sie anzubringen sind, keineswegs fest vorgeschrieben. Denn wiewohl man sie meistens eng mit der Verglasung des Glashauses verbindet, dienen doch beide so verschiedenen Zwecken, die ersteren der Regulirung des Lichts, die letzteren der Ausschliessung der atmosphärischen Einflüsse, dass sie kaum mit gleich gutem Erfolg an derselben Stelle sich anbringen lassen. Besonders für die Beleuchtungsvorrichtungen gilt die Regel, dass sie, je näher am Modell, dieses um so kontrastreicher erhellen, indem dabei der Unterschied zwischen den näheren und ferneren Partien um so stärker hervortritt; ebenso erreicht man bei grösserer Annäherung mit derselben Lichtöffnung eine bedeutendere Lichtwirkung. Aber dennoch schliesst man sich wenigstens bei der seitlichen Verglasung dieser auch mit dem Beleuchtungssystem der Bequemlichkeit halber fast durchweg genau an, und kann dies auch um so eher, als hier die frei beweglichen, unter c zu behandelnden Beleuchtungsvorrichtungen alle Mittel an die Hand geben, die Mängel der festen Vorrichtung auszugleichen.

α) *Gardineneinrichtungen.* Entsprechend dem oben Gesagten verwendet man ganz dunkle Gardinen aus tiefblauem oder dunkelgrauem Baumwollenstoff, und hellere, sowie ganz weisse Gardinen. Sehr beliebt sind bei Vielen die Gardinen von sonnenblauem Stoff (von E. Jerzabek & Söhne in Mährisch-Neustadt), die ein ungemein wirksames Licht ergeben. Es ist indessen sehr zweifelhaft, ob dies intensiv blaue Licht wirklich, besonders bei Sonnenschein, von Vortheil ist. Alle Schatten werden dadurch so stark von dieser aktinisch wirksamen Farbe erfüllt, dass es nur durch lange Erfahrung möglich ist, mit dem Auge den Effekt richtig zu schätzen. Man sollte daher bei allen das Licht nicht vollkommen abschneidenden Gardinen nur neutrale Färbungen wählen. Es fehlt ja gerade in diesen Tönen nicht an jeder denkbaren Abstufung vom reinen Weiss bis zum tiefsten, fast schwarzen Grau. Im Folgenden wird ganz allgemein immer nur zwischen hellen, d. h. weissen, und dunklen, d. h. getönten Gardinen unterschieden werden, die je nach dem Zweck vom zartesten Grau bis zum tiefsten Schwarz wechseln können. Dabei ist wohl zu beachten, dass mit dem zunehmenden Verlangen des Publikums nach Beseitigung des Kopfhalters und grosser Lichtkraft die Nöthigung immer mehr hervortritt, die dunkelblauen Gardinen durch relativ helle zu ersetzen, und dass man daher gerade bei der allgemeinen Anordnung die letzteren wählen sollte. — Was anderseits die Anordnung der Gardinen betrifft, so sind zwei verschiedene Arten derselben möglich, eine horizontale und eine vertikale.

α_1) Horizontale Gardinenanordnung. Bei der horizontalen Anordnung laufen die Gardinen mit Ringen auf horizontal gespannten Drähten, und zwar so, dass die Deckengardinen zwischen zwei parallelen Drähten gespannt sind, während die Seitengardinen von einem Draht herabhängen oder wie die Deckengardinen gespannt sind. Es ist immer bedenklich, einen Draht, an dem irgend eine Last hängt, auf eine grössere Strecke hin ohne jede Unterstützung zu spannen. Man wird daher nicht wohl die Drähte durch die ganze Länge des Glashauses frei hindurchführen können. Meistens hilft man sich so, dass man die Strecke in drei bis vier Meter lange Abtheilungen zerlegt und auf an senkrecht zur Längsrichtung angebrachten Querhölzern die Drähte spannt. Diese Querhölzer aber müssen stark und kräftig sein, um den Drahtzug auszuhalten, und nehmen deshalb viel Licht fort. Deshalb ist eine andere Einrichtung zu empfehlen. Man spannt die Drähte wirklich in der ganzen Länge und hängt sie nur an den Stellen, wo sonst die Querhölzer sassen, über zu diesem Zwecke an den eisernen Sprossen befestigte Haken, zwischen denen dann die Gardinen freie Bahn zum Gleiten haben. Ja es ist bei dieser

Einrichtung sogar möglich, für irgend einen besonderen Zweck nach Herunterhaken der Drähte vermittelst eines oben gegabelten Bambusstabes die Gardinen von jeder beliebigen Abtheilung in die nächstfolgende hinüberzubringen. Das Schieben der Gardinen wird dann, soweit die Hand reicht, mit dieser, darüber durch den Bambusstab vorgenommen. — Je zwei nebeneinander laufende Bahnen müssen stets soweit übereinander greifen, dass kein Licht zwischen ihnen hindurchdringen kann.

Eine solche Anordnung ist natürlich nur da, wo es sich um geradlinichte Bewegungen handelt, möglich. Bei Tunnelateliers von der

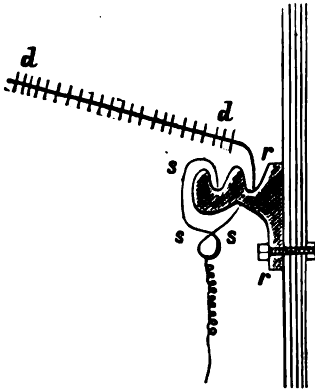


Fig. 96.



Fig. 97.

Form der Fig. 22 oder 33 und 34, sowie bei dem Jaffé'schen Glashause (Fig. 4) ist das aber, wenn man nicht besondere, von der Verglasung völlig abweichende Gestelle für die Gardinen bauen will, kaum angängig. Hier lässt sich indessen die Anordnung nach Art der Fig. 33 und 34 leicht treffen. Man ersieht daraus, wie die Dachgardinen zwischen zwei Systemen von Eisenstäben ausgespannt sind, die sich beide um den Punkt ε drehen, während das obere System mit den anderen Stabenden in der kreisförmigen Schiene ε, das untere in den kreisförmigen Schienen $e, e_2, e_3 \ldots . e_x$ auf Rollen gleitet. Am besten sind die Gardinen des oberen Systems ganz dunkel, die des unteren mittelhell oder weiss. Die Seitengardinen anderseits hängen, wie Fig. 96 zeigt, mit Hilfe der Haken *s* von den Schienen herab. Wie die Schienen *r* an den Sprossen befestigt sind, ist aus der Figur

gleichfalls ersichtlich. Die Seitengardinen wird man halb dunkel, halb hell in der Weise machen, dass sie an jeder Seite mit dem dunklen Theil an die Hinterwand stossen und lang genug sind, um jede Seite sowohl dunkel als hell zu beschirmen.

β_1) Vertikale Gardinenanordnung. Die vertikale Gardinenanordnung ist weniger einfach als die horizontale. Sie rührt in ihrer

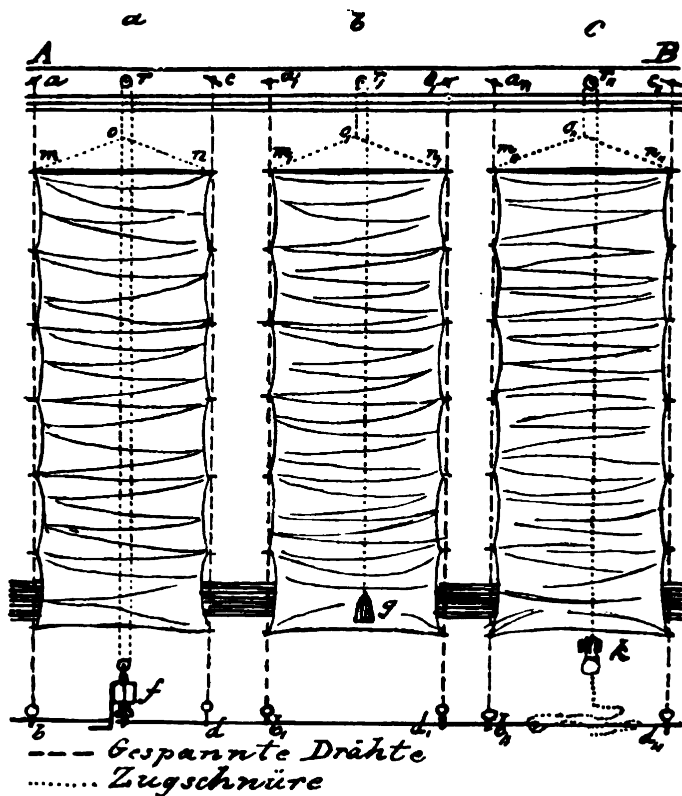


Fig. 98.

grössesten Vollkommenheit von Löscher & Petsch her, die im Jahre 1866 ihr Glashaus damit versahen (siehe Fig. 97). Aehnlich wie bei Wetterrouleaux laufen die Gardinen beiderseits mit Ringen auf Drähten und werden mit Schnüren gezogen. Im Uebrigen aber ist der Unterschied ein wesentlicher. Während bei Wetterrouleaux nur ein Aufziehen erfolgt, und die Schwere genügt, wieder den Schluss herbeizuführen, muss bei den senkrechten Gardinen sowohl das Oeffnen als das Schliessen durch Ziehen bewirkt werden, bei den Dachgardinen, weil sie nicht genug Gefälle haben, bei den Seitengardinen, weil sie

sich nicht von oben nach unten, sondern von unten nach oben schliessen müssen. Hieraus folgt die Anordnung der Fig. 98 und 99. Zunächst die erstere. Die Führungsdrähte *a b* und *c d* sind zwischen Spiegelösen so angebracht, dass sie durch Drehen der oberen in einem Querbalken sitzenden in ähnlicher Weise gespannt werden, wie die Saiten einer Geige durch die Wirbel. Die Gardine selbst wird oben von einer eisernen, auf den Führungsdrähten laufenden Querstange getragen, an welche sich die Zugschnur — eine Schnur ohne Ende, die vermittelst der Schraube *f* gespannt wird — mit Hilfe der Gabelung *m o n* ansetzt. Die Anordnung ist vortrefflich, solange der Feuchtigkeitsgehalt der Luft annähernd derselbe bleibt. Wächst er wesentlich, so wird die Zugschnur zu stramm; nimmt er ab, so wird sie schlaff, und die Gardine fällt plötzlich herab, was während einer Exposition vorkommen kann. — Die zweite Konstruktion unterscheidet sich von der vorigen dadurch, dass die Zugschnur keine geschlossene ist, sondern von dem Gabelungspunkte *o* einfach über die Rolle *r* läuft, wo dann ein Gegengewicht *g* der Gardine das Gleichgewicht hält. Hier ist die Feuchtigkeit ohne Einfluss auf das Funktioniren. Aber wenn das Gewicht beim hastigen Arbeiten pendelt und sich zwischen Gardine und Drahtführung klemmt, kann die erstere leicht zerrissen werden. — Bei der dritten Anordnung läuft die Schnur von der Rolle durch eine der bekannten Rouleauxklemmen, die sie in jeder Lage gut festhält. Aber man muss sich, um sie zu lösen, ziemlich tief bücken; auch kann die auf der Diele liegende Schnur sich leicht verwirren. Jede der drei Einrichtungen hat also ihre Vorzüge und Mängel. — Was die Oberlichtgardinen

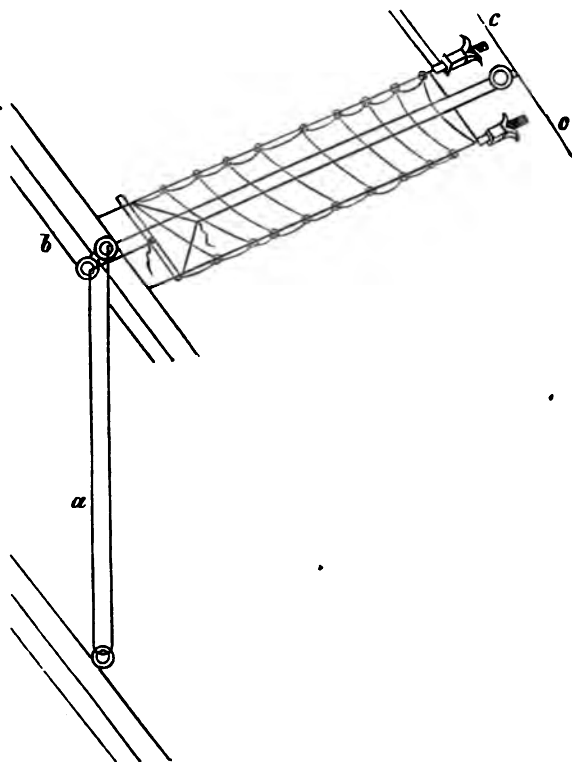


Fig. 99.

anlangt, ersieht man die Anordnung aus Fig. 99. Hier ist keine Spannung der Schnur nöthig, weil genug Reibung der Ringe auf den Drähten vorhanden ist, um ein Herabgleiten durch das Gewicht zu verhindern. Auf der Figur ist noch eine andere Art der Spannung der Drähte, als durch Spiegelösen, angegeben. Auch hier müssen natürlich je zwei nebeneinander laufende Bahnen übereinander greifen. Da ferner die Seitengardinen nur gehoben werden können, bis *o* an *r* anstösst, muss man entweder *r* sehr hoch an dem Balken anbringen, oder *o* sehr dicht an *mn*, oder man verdeckt den entstehenden Spalt durch einen am Balken befestigten Zeugstreifen von entsprechender Breite.

γ_1) **Kombination zweier Gardinensysteme.** Sehr häufig werden zwei Gardinensysteme von verschiedener Helligkeit miteinander kombinirt, sei es, dass man sie nur stellenweise doppelt anbringt oder das ganze Glashaus damit versieht. Dabei werden für die eine Art mit Vortheil senkrechte, für die andere wagerechte Gardinen verwendet, und zwar meistens so, dass dicht an den Scheiben die hellen, nach innen die dunklen Gardinen liegen, die auf diese Weise sich leichter zur eigentlichen Schattengebung reguliren lassen. Selbstverständlich tritt diese Aufeinanderfolge überall da ein, wo die hellen Gardinen Sonnenlicht in zerstreutes Licht umwandeln sollen. Bei den Deckengardinen kommt allerdings neuerdings nicht selten, wo Besonnung nicht zu fürchten ist, auch die umgekehrte Reihenfolge vor. Man spannt nämlich im Langhause mit einseitigem Licht und dunklen Gardinen in einer Höhe von etwa 3 m über den Dielen zwei starke Längsdrähte, auf denen drei Gardinen je von der Breite des verglasten Dachtheiles und einem Drittel seiner Länge hintereinander mit Ringen laufen. Um die Drähte etwas zu stützen, kann man sie, wo die Gardinen zusammenstossen, durch Querstäbe oder besser von der festen oder verglasten Wand und dem Glasdach ausgehende Haken stützen, so dass man sie nöthigenfalls von den Haken herabnehmen und die Gardinen in die benachbarte Abtheilung bringen kann. In den Gardinen selbst thut man gut, in Abständen von 1,5 m dünne Bambusstäbe querüber zur Versteifung und Auseinanderhaltung der Ringe anzubringen. Diese hellen Untergardinen liefern ungemein zarte und weiche Uebergänge.

β) *Beleuchtungsschieber.* Bei allen Glashäusern mit geradlinichten, durchaus parallelen Sprossen, also bei fast allen Langhäusern, können an die Stelle eines Gardinensystems Beleuchtungsschieber gesetzt werden, die dicht hinter den Glasscheiben zwischen den Sprossen in besonders hierzu eingerichteten Führungen so gleiten, dass eine jede die anstossende mitzunehmen vermag, während sie anderseits sich übereinander schieben lassen, wie dies Fig. 100 zeigt. Bei den senkrechten

Seitenwänden müssen, um die Schieber an jeder Stelle beliebig festhalten zu können, an den obersten Federn angebracht sein. Die Schieber selbst können aus Blech oder aus mit Stoff überzogenen Rahmen bestehen. Sie nehmen verhältnissmässig viel Raum in Anspruch, sind wesentlich schwerer als die Gardinen, und ihre Führungen schneiden ziemlich viel Licht ab.

γ) *Beleuchtungsklappen.* Ein sehr eigenthümliches Beleuchtungssystem bilden die Beleuchtungsklappen, welche in doppelter Weise benutzt werden können, um Licht in bestimmter Richtung ins Glashaus hineinzuwerfen und um es abzuschneiden. Bringt man nämlich (Fig. 101) innerhalb des Glashauses an einem Gestell ein System von auf der oberen Seite spiegelnden Klappen ab, $a_{,}b_{,}$, $a_{,,}b_{,,}$ .... an, welche sich um die Punkte c, $c_{,}$, $c_{,,}$ .... drehen, so kann man mit Hilfe derselben, auch wenn das Seitenlicht ganz verbaut ist, Himmelslicht in das Glashaus seitlich reflektiren. Durch die Stellung der Klappen hat man es dabei in der Gewalt, die Richtung der Strahlen zu bestimmen. Stellt man diese parallel, so gilt dasselbe für die Lichtstrahlen; man kann die Klappen aber auch so stellen, dass alles Licht nach dem Modell hin konvergirt. Zugleich ist klar, dass man das Licht um so vollständiger ausschliesst, je kleiner Winkel x wird. Die Spiegel selbst können vom billigsten Glase sein. Der Vortheil der Konstruktion liegt darin, dass sie im Gegensatz zu den äusseren Reflektoren (Fig. 91) im Innern des Glashauses angebracht und regulirbar ist, und dass hierfür, weil die Klappen im Gleichgewicht sind, nur geringe Kraft erforderlich ist; aber die Anlage erfordert Raum und liefert verhältnissmässig nur wenig Licht.



Fig. 100.

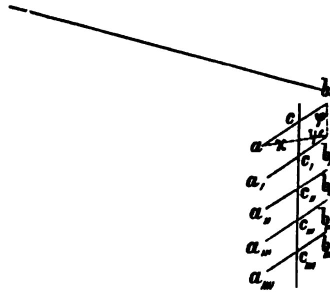


Fig 101.

Nicht, wie diese Konstruktion auf dem Prinzipe der Reflexion, sondern einzig auf dem des Zulassens und Abschneidens von Himmelslicht, beruht die Anlage bei einer Anzahl von Glashäusern, die damit sehr gute Erfolge erzielt haben. In erster Linie steht dabei das Atelier von Wenderoth, Taylor & Browne in Philadelphia (Fig. 102). Es ist ein Langhaus von 8 m Länge, 8 m Breite, 2,3 m Höhe der nördlichen Seitenwand und 6 m höchster Höhe. Das Dach ist mit Systemen

ganz ähnlicher Klappen an besonderen Gestellen, wie die der Fig. 101 ausgerüstet, nur dass sie weiter auseinander stehen und nicht spiegeln, sondern aus leichten, mit dunkelblauem Stoff überzogenen Holzrahmen bestehen, die durch die rechts und links sichtbaren Züge geöffnet oder geschlossen werden. Es sind acht Systeme solcher Klappen vorhanden, vier äussere von je 2,4 m Länge und ebensoviel innere von 1,5 m Länge, während die Breite aller 26 cm beträgt. Zwei Systeme liegen immer in einer Reihe hintereinander, und die Klappen greifen beim Schliessen 7 cm übereinander. Jedes einzelne lässt sich für sich öffnen und schliessen; dabei sind die Klappen nicht parallel gestellt, sondern so, dass sie, völlig geöffnet, genau auf das Modell an der linken Wand

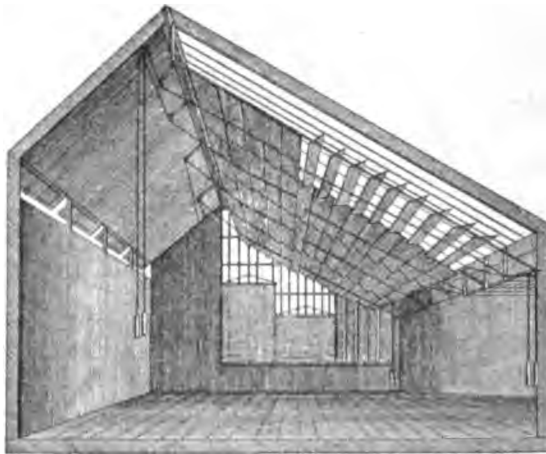


Fig. 102.

hinweisen und somit ein Maximum von Licht darauffallen lassen, während die Kamera an der rechten Wand im Dunklen steht. Von den Seitenwänden sind die östlich und westlich gelegenen theilweis durch Klappen, theilweis durch Gardinen verschliessbar. Die nördlichen und südlichen Wände haben oben Ventilationsklappen. Ein Sonnenschutz ist bei dieser Konstruktion unnöthig, da die Klappen die direkten Strahlen absolut abschneiden.

Wie man sieht, werden bei diesem Glashause die Aufnahmen, wie bei einem Tunnelatelier, von Norden nach Süden gemacht. Ein wirkliches Tunnelatelier mit Beleuchtungsklappen ist das Glashaus von Meckes in Ulm (Fig. 103). Die Anordnung unterscheidet sich von der vorigen besonders dadurch, dass die Klappen nicht in ihrer Mittellinie, sondern an einer Kante drehbar befestigt sind. Bei den Seitenwänden sind sie hierbei, weil um senkrechte Axen drehbar,

trotzdem in jeder Stellung in Ruhe, am Dach dagegen müssen sie in der betreffenden Lage festgehalten werden, da sie senkrecht herabzufallen bestrebt sind. Das bietet aber den Vortheil, dass sie keines besonderen Schnurzuges zum Oeffnen, sondern nur eines solchen zum Schliessen bedürfen. Da die Drehungsaxen an den Sprossen des Glashauses ansetzen, bedarf es keines besonderen Gestelles wie in Fig. 101 und 102. Die Klappen sind übrigens so stellbar, dass sie alle auf das Modell hinweisen und nur ein Minimum von Licht abschneiden. Die Schnurzüge laufen alle durch Schnurklemmen. Besonders vortheilhaft ist, dass die Klappen bei voller Oeffnung kein Licht abschneiden, weil sie sich mit den Sprossen decken.

Bei allen Anordnungen von Beleuchtungsklappen ist zu beachten, dass jede Stellung derselben immer nur für eine einzige Linie ein

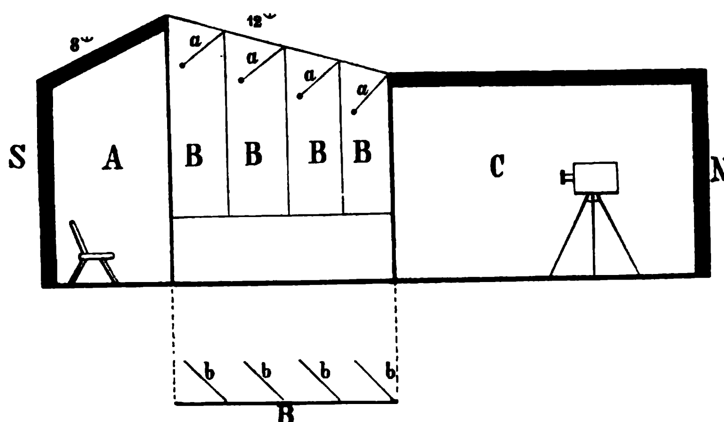


Fig. 103.

Maximum von Licht geben kann, nämlich Klappen mit horizontaler Axe, d. h. die Dachklappen, für eine horizontale, und Klappen mit senkrechten Axen, d. h. die Seitenklappen, für eine senkrechte Linie. Bei grösseren Gruppen muss man daher lieber auf etwas mehr Licht verzichten und alle Klappen einer Axenrichtung parallel stellen. — Im Ganzen ist die Beleuchtung durch Klappen, da sie sich immer auf eine Art des Lichtabschlusses bezieht, weniger universell als die durch Gardinen.

c) **Bewegliche Beleuchtungsvorrichtungen im Glashause.** Man kann mit den fest angebrachten, beweglichen Beleuchtungsvorrichtungen viele Lichteffekte nur erzielen, wenn man das Licht stark abschneidet, und manche gar nicht. Deshalb haben sich die beliebig beweglichen Beleuchtungsvorrichtungen mehr und mehr eingeführt, welche gestatten, mit weit grösseren Lichtmengen zu arbeiten und einzelne Partien angemessen zu verdunkeln oder aufzuhellen.

a) *Mehr oder weniger Licht abschneidende, transparente Beleuchtungsschirme.* Die besonders von Klary in Algier im Jahre 1875 empfohlenen Beleuchtungsschirme sind vielfach noch in ihrer ursprünglichen Form, aus Holz konstruirt, in Gebrauch, und in der That lassen sie sich für Photographen, welche die erforderliche Handfertigkeit zur Selbstherstellung besitzen, noch immer gut verwenden, zumal an etwas weltentlegenen Orten (Fig. 104 bis 108). Fig. 104 zeigt das 2 m hohe, 5 cm breite und 2 cm dicke, auf den durch die Spreizen *A* versteiften Füssen *P* ruhende Stativ. Es ist in der oberen Hälfte geschlitzt, und in dem Schlitz geleitet ein Scharnierstück *B*, durch die Flügel-

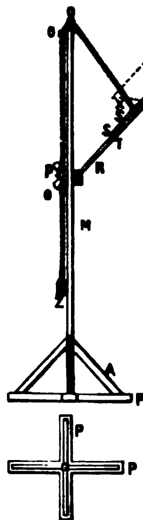


Fig. 104.

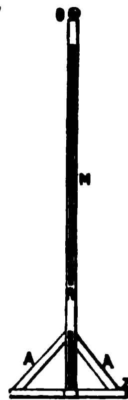


Fig. 105.



Fig 106.

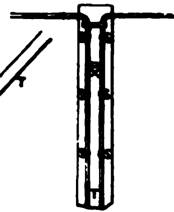


Fig. 107.

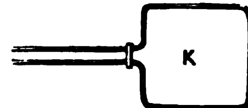


Fig. 108.

schraube *p* feststellbar, auf und ab, während der an ihm beweglich befestigte Arm *RT* bei *SS* den eigentlichen Schirm *K* trägt, dem die Schnur *xox* mit dem Gegengewicht *x* das Gleichgewicht hält. Die übrigen Figuren zeigen die einzelnen Theile. Aus Fig. 107 und 108 ersieht man, wie der Schirmrahmen aus Draht gebogen und auf *T* befestigt wird. Der 85 × 85 cm grosse Schirm besteht aus leichtem, feinem Baumwollenstoff. Obwohl vielfach farbiger — rosa, blau, orange u. s. w. — dafür empfohlen wird, sollte man sich doch auf mehr oder weniger dichten weissen oder grauen Stoff (Gaze, Battist u. s. w.) beschränken, der allein gestattet, mit dem Auge die Wirkung richtig zu beurtheilen. Je mehr Licht der Schirm abschneidet, um so weiter kann man sich mit ihm vom Gesicht entfernen, auf eine um so kleinere Fläche beschränkt sich aber auch sein Effekt. — Gegenüber diesem Holzapparat

sind nicht zu empfehlen die eisernen Beleuchtungsschirme, nach Art der Kopfhalter, bei denen sich die Schirmstange an der Hauptstange vermittelst eines festen Kugelgelenkes bewegt. Dies muss nämlich, wenn der Schirm nicht herabsinken soll, so scharf angezogen sein, dass das

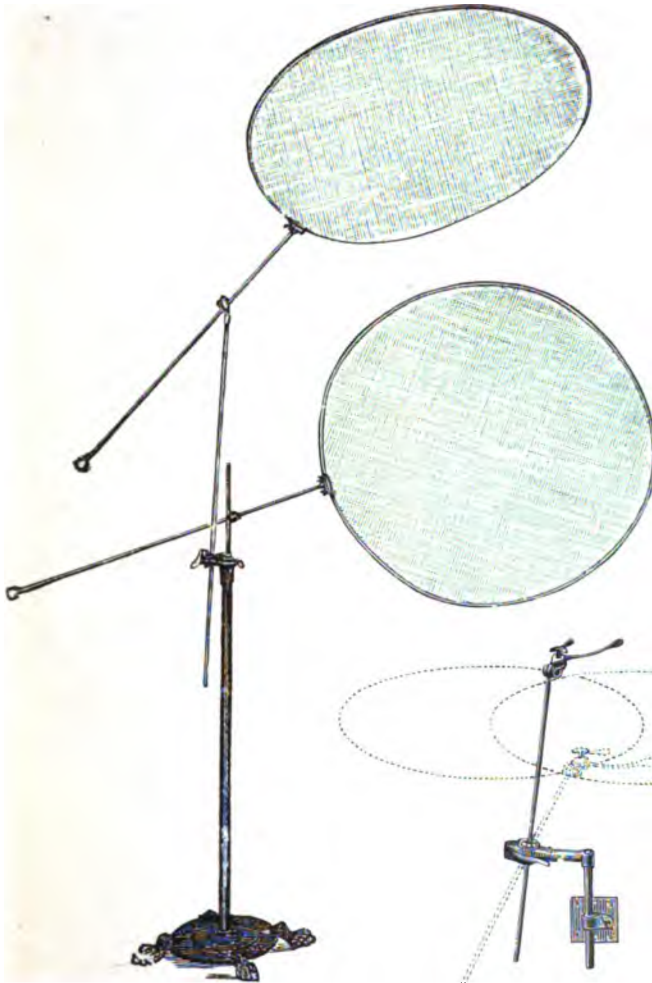




Fig. 109. Fig. 110

Gelenk sich überhaupt nicht bewegt. Viel besser ist ein gewöhnlicher Universalkopfhalter mit Flügelschrauben, in den man die Schirmstangen einsetzt und in jede beliebige Lage bringen kann. Praktisch sind auch Kugelgelenke, die vermittelst eines Hebels sich anziehen lassen, und bei denen die obere Kugelschale nicht aus Metall allein besteht, sondern mit Kautschuk gefüttert ist. Auch zwei Schirme hat man (White) an

demselben Stativ befestigt (Fig. 109 und 110), und wenn dabei gleichfalls Kugelgelenke vorhanden sind, so hebt die in Fig. 110 sichtbare Klemmfeder den oben gerügten Fehler auf. Die Zahl der verschiedenen Konstruktionen von Beleuchtungsschirmen ist gross; ein jeder muss hier nach seinem Geschmack wählen. — Eigenthümliche, sehr brillante Lichter kann man vermittelst eines Beleuchtungsschirmes aufsetzen, der statt mit Stoff mit Pergamentpapier überzogen ist, in das an einer Stelle eine Oeffnung von 5 bis 15 cm Durchmesser geschnitten ist. — Ganz allgemein betrachtet, giebt der Beleuchtungsschirm schöne Plastik, indem er die tiefen Schatten mildert und sie sanft in die Lichter überführt.

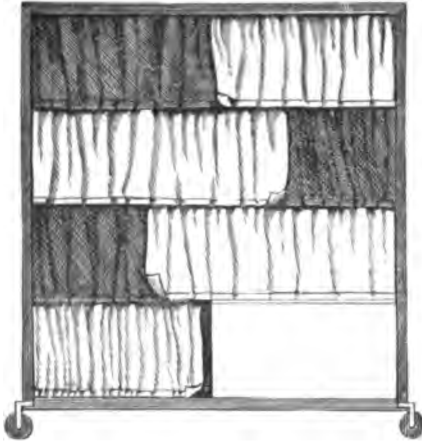


Fig. 111.

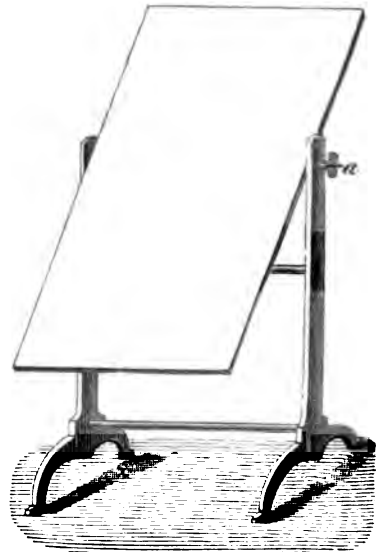


Fig. 112.

An Stelle des Klary'schen Schirmes ist sehr brauchbar und der verschiedenartigsten Modifikationen fähig der von Eder empfohlene Seitenschirm (Fig. 111), bei dem innerhalb eines 2 m hohen, quadratischen, auf Rollen beweglichen Rahmens vier Paare doppelter Drähte gespannt sind, von denen mit Ringen vier Streifen weissen und vier Streifen schwarzen Stoffes, jeder von 2 m Länge, herabhängen, so dass man je einen schwarzen oder weissen ganz zusammenschieben und den entgegengesetzten sich ganz kann ausdehnen lassen, oder jede beliebige Zwischenanordnung, selbst mit freien Lücken, vornehmen kann. Mit diesem Schirm und dem Kopfschirm lässt sich jede denkbare Beleuchtung geben.

β) *Reflektoren.* Alle auf der Schattenseite des Modells angebrachten Schirme wirken als Reflektoren. Auch den eben beschriebenen (Fig. 111)

kann man in derselben Weise benutzen. Meistens haben die Reflektoren die Form der Fig. 112, oder auch einen eisernen Fuss zum Hoch- und Niedrigstellen, an dem der Reflektor vermittelst eines hölzernen Mittelkreuzes befestigt ist. Solche Reflektoren können positiv und negativ wirken. Sind sie heller, als die reflektirende Glashauswand, so ist das erstere, sind sie dunkler, das letztere der Fall. Die negativen, Licht abschneidenden Reflektoren sind vorzuziehen, weil die wirklich reflektirende Fläche dabei weiter vom Modell entfernt ist. Im Allgemeinen braucht man nur einen Reflektor von der Form der Fig. 112, den man durch Ueberdecken von grauen Tüchern über einen Theil oder die ganze Fläche in der verschiedensten Weise variiren kann.

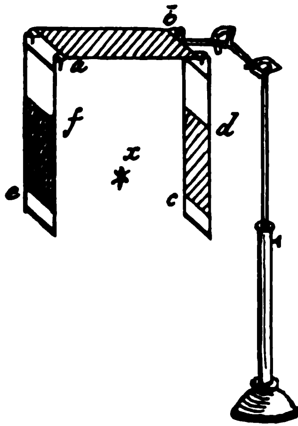


Fig. 113.

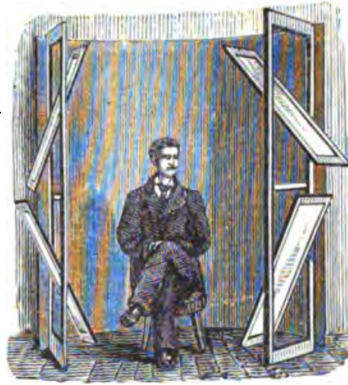


Fig. 114.

Einen ganz besonderen, mit Kopf- und Lichtseitenschirm verbundenen negativen Reflektor zeigt Fig. 113, der für Aufnahme von Brustbildern geeignet ist. Bei x befindet sich der Kopf des Modells; das Seitenlicht kommt von rechts und fällt auf *cd*, das Oberlicht auf *ab*, die beide mit dünnem Stoff bezogen sind, während an der Schattenseite zum Abschwächen der zu starken Reflexe der Wand der negative Reflektor *ef* angehängt ist. Das Ganze kann höher und tiefer gestellt werden.

In welcher Weise auch sonst Beleuchtungsschirme und Reflektoren kombinirt worden sind, zeigen Fig. 114 und 115. In letzterem Falle ist ein für diesen Zweck konstruirter Hohlreflektor verwandt, den Fig. 116 in der Ansicht und im Grundriss zeigt. Ueberhaupt hat man vielfach Hohlreflektoren benutzt, wie Fig. 117 und 118. Aber es ist mehr als zweifelhaft, ob sie einen besonderen Werth haben. Solange man sie

mit wirklich oder annähernd spiegelnder Fläche, wie z. B. Stanniol, versah, konnte man sich von ihnen versprechen, dass sie das Licht auf



Fig. 115.

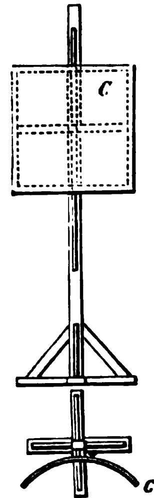


Fig. 116.

bestimmten Stellen sammeln würden. Seit man aber erkannte, dass solche Reflektoren das Auge blenden und falsche Lichter auf der



Fig. 117.



Fig. 118.

Schattenseite geben, für die der Beschauer des Bildes keinen Grund sieht, verwendete man nur noch das Licht zerstreuende Reflektoren mit matter Fläche. Damit ist aber auch jede Veranlassung für die An-

wendung gekrümmter Flächen geschwunden, und man sollte diese Reflektoren werfen, wohin sie gehören, ins alte Gerümpel. Ein Reflektor von der Form der Fig. 112 leistet in Verbindung mit den in beschriebener Weise übergebreiteten verschieden getönten Tüchern zehnmal mehr.

2. Hintergründe und Setzstücke.

Die für das Glashaus durchaus unentbehrlichen Hintergründe können je nach dem Zwecke, den sie erfüllen sollen, sehr verschiedener Art sein. Entweder dienen sie nur dazu, das Portrait in effektvoller Weise loszuheben, ohne einen wirklichen Gegenstand zur Darstellung zu bringen, oder sie wollen eine Wirklichkeit mehr oder weniger genau nachahmen. Im ersteren Falle hat man es mit sogenannten glatten oder mit Wolkenhintergründen zu thun.

Die glatten Hintergründe sind zwar, rein objektiv betrachtet, ohne jeden Wechsel von Licht und Schatten, werden aber in der Anwendung durch die konstante oder beliebig veränderliche Art ihrer Aufstellung und Beleuchtung zu mehr oder weniger abschattirten. Zunächst handelt es sich daher bei ihnen immer um die Herstellung einer möglichst gleichmässig getönten ebenen oder gekrümmten Fläche, die man mit vereinzelten Ausnahmen durch Bespannen entsprechender Rahmen mit Webestoffen oder Papieren herstellt. Je grösser die gespannten ebenen Flächen sind, um so kräftiger müssen die Blendrahmen gearbeitet sein. Es genügt bei irgendwie grösseren Dimensionen nicht, den Rahmen nur in sich selbst zu stützen, sondern er muss ein passend gearbeitetes Mittelkreuz haben, welches eine Durchbiegung der Rahmenseiten verhindert. Dabei soll die Zusammenfügung ganz nach Art der Blendrahmen der Maler sein, so dass man durch Antreiben von Keilen den bereits gespannten Rahmen nachspannen kann. Besonders bei Stoffhintergründen ist dies räthlich, während bei Papierhintergründen leicht Falten in den Ecken dadurch entstehen können. Stoffhintergründe sind daher viel leichter zu spannen als Papierhintergründe. Man spannt sie trocken, indem man entweder den um den Rand des Blendrahmens gekippten Stoff mit Tapeziernägeln festpinnt, oder ihn auch wohl mit angenähten Oesen über knopfartige Vorsprünge knöpft. Doch müssen in letzterem Falle die Knöpfe erst eingeschlagen werden, wenn man durch Spannen den Ort, wohin sie kommen müssen, genau bestimmt hat. — Bei Papierhintergründen muss man anders verfahren. Zunächst muss man, da das dazu benutzte Papier nur für schmale Flächen breit genug ist, zwei Bahnen faltenfrei aneinander kleben. Dies thut man, da überhaupt feucht gespannt werden muss, in feuchtem Zustande. Man legt

zunächst beide Bahnen auf den sehr sauberen Fussboden trocken nebeneinander, und zwar so, dass die eine auf der Vorder-, die zweite auf der Rückseite liegt, und streicht nun die einander zugekehrten Kanten, indem man saubere Makulatur unterlegt, mit Hilfe starker, vollkommen gerade geschnittener aufgelegter Papierstreifen genau 2 cm breit — nicht mehr und nicht weniger — mit gutem, kölnischem Leim. Sobald diese Ränder trocken geworden sind, kehrt man die auf der Rückseite liegende Bahn auf die Vorderseite so um, dass die mit Leim gestrichenen Ränder einander zugekehrt bleiben, und feuchtet nun beide Bahnen stark mit grossen Schwämmen. Sobald jetzt das Papier sich völlig gedehnt hat und die durch das Leimen kraus gewordenen Ränder wieder glatt sind, legt man die Papierbahn, deren Kante auf der Vorderseite geleimt ist, genau 2 cm breit über die Nebenbahn, ohne aber dabei irgend welche Falten zu verursachen, eine Arbeit, die sich von drei bis vier Männern leicht ausführen lässt. Die beiden Leimkanten haften leicht und schnell aufeinander und werden durch Festreiben untrennbar vereinigt. Natürlich muss man bei dieser Arbeit das Papier sauber überdecken und darf nur Strümpfe auf den Füssen haben, da man ja auf einer der Bahnen knieen muss. Etwa hierdurch erzeugte dunkle Flecke verschwinden nach dem Trocknen völlig. Bevor dieses aber an irgend einer Stelle eintritt, legt man schnell den schon früher auf der Rückseite mit Leim gestrichenen und wieder trocken gewordenen Blendrahmen mit der Vorderseite auf die Papierfläche, streicht die überstehenden Papierränder mit Leim über und kippt sie glatt auf den Blendrahmen unter Anreiben um. Man lässt nun das Ganze in dieser Lage trocknen und wird finden, dass man eine tadellose glatte Fläche erhält, bei der die Zusammenfügung ganz unschädlich ist. — Bei gekrümmten Hintergründen kann man Papier nicht wohl zum Bespannen verwenden, sondern muss Tuch benutzen. Alle gekrümmten Hintergründe führen ihre Entstehung auf Adam Salomon's Nischenhintergrund aus dem Jahre 1869 zurück (Fig. 119). Man sieht, wie dabei die Klappen *d* und *d'* durch zwei bei *e* über Rollen laufende Schnüre bis zur senkrechten Lage gehoben, die Klappe *c* durch eine entsprechende Schnur gehoben oder gesenkt, und die Klappen *b b'* mit der

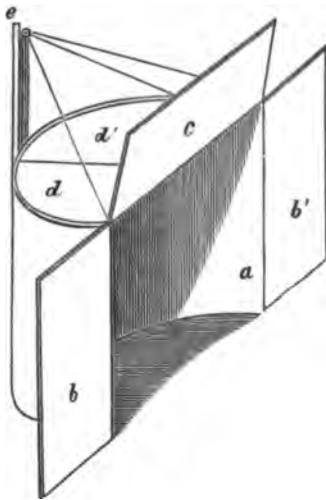


Fig 119.

Hand verstellt werden können, so dass das Ganze ein System von Beleuchtungsschirmen und Reflektoren, verbunden mit einem gekrümmten Hintergrund, darstellt. Ein ähnlicher, wenn auch schon einfacherer Hintergrund dieser Art wurde 1874 von Waller angewendet, bis man sich entschloss, Reflektoren und Lichtschirme ganz vom Hintergrunde zu trennen. Dann aber lag es nahe, einen ebenen Hintergrund zu konstruiren (Carl Suck), der sich krümmen liess, indem die beiden horizontalen Latten des Blendrahmens durch elastische starke Metallbänder ersetzt wurden (Fig. 120 und 121). Neuerdings hat man für diesen Zweck auch die unter dem Namen „Windschutz“ bekannten

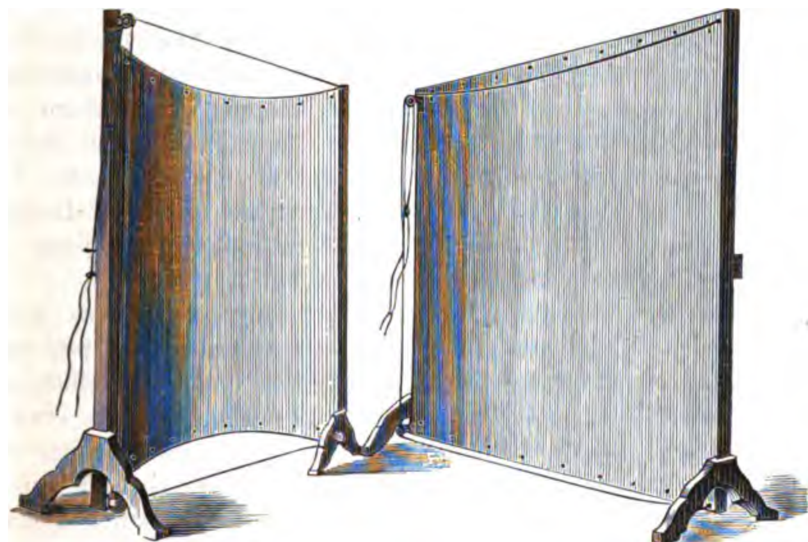


Fig. 120. Fig. 121.

Jalousie- und Rollwände, passend bespannt, benutzt. In der Regel aber wird der Schatten auf der dem Licht zugekehrten Seite des Hintergrundes durch einen schmalen, senkrecht oder schräg gegen einen ebenen Hintergrund aufgestellten, etwa 1 m breiten Schirm erzeugt (Luckhardt).

Neuerdings zieht man der auf diese Weise erzeugten Abschattirung des Hintergrundes, besonders auch bei abgetönten Bildern, meistens die Wolkenhintergründe vor. Sollen sie ihren vollen Nutzen entwickeln, so müssen sie so gebaut sein, dass man sie beliebig heben und senken kann. Das ist, da sie doch höchstens für Kniestücke verwendet werden, leicht, indem man sie auf einem staffelartigen Gestell verschiebbar macht.

Die Hintergründe, welche wirkliche Gegenstände vorstellen sollen, müssen mit grosser Vorsicht gemalt sein, wenn sie nicht die Wirkung des Bildes zerstören sollen. Bei Zimmerhintergründen ist die Perspektive fast nie in Ordnung, wenn sie mehr 'als eine einfache Zimmerwand abbilden. Denn dann wird es nöthig, den Fussboden mit abzubilden, schräge Fluchten darzustellen u. s. w. Schon unter sich stimmen dieselben fast nie; noch viel schlimmer wird das Alles aber dadurch, dass jede andere Stellung der Kamera eine andere Perspektive nöthig machen würde, und dass dies bei nichts so sehr hervortritt, als beim Fussboden. Will man daher durchaus schräg gegeneinander laufende Zimmerfluchten auf dem Hintergrunde darstellen, so lasse man sich einen nach Art einer spanischen Wand aus zwei Theilen, die zwei aneinander stossende Wände vertreten, zusammengesetzten Hintergrund anfertigen, den man nun mit beliebiger Richtung der Fluchten aufstellen kann. Freilich muss man dabei starke Profile und Reliefs, Säulen und Konsolen vermeiden, da sonst die perspektivische Verzeichnung grell hervortritt. Am besten eignet sich dazu der Rokokostyl mit flachem Ornament. Thür- und Fensteröffnungen dürfen aus demselben Grunde nie in tiefen Nischen liegen.

Reine Landschaftshintergründe sind, solange der Ansatz gegen den Fussboden richtig vermittelt ist, viel weniger bedenklich, weil dann die Perspektive nicht nothwendig falsch zu sein braucht. Freilich, ein ferner, ebener Horizont darf nur dann sichtbar sein, wenn er etwa in Augenhöhe liegt, was auf Bildern meistens nicht angeht. Lieber verzichte man ganz auf ihn, und lasse Wald oder Berg so hoch emporsteigen, dass der Kopf nicht gegen den Himmel, sondern von ihnen sich abhebt. — Furchtbar aber wirken die so häufigen Gartenhintergründe mit Treppenfluchten und Balustraden. Hier ist die Perspektive stets unmöglich. Sollen sie auf dem Bilde vorkommen, so müssen es durchaus plastische Setzstücke sein.

Noch eine höchst wichtige Regel ist zu beachten. Wenn Hintergründe, was bei komplizirteren Zimmeransichten kaum zu vermeiden ist, mit bestimmter Beleuchtung gemalt sind, so dürfen sie nie anders als unter entsprechender Atelierbeleuchtung gebraucht werden. Es ist entsetzlich, wenn das Modell und die Requisiten das Licht von rechts, alles Uebrige von links bekommt.

a) **Feste Hintergründe.** Die festen Wände des Glashauses bieten vorzügliche Gelegenheit zur Anbringung effektvoller Zimmeransichten mit plastischer Dekorirung, und man sollte sich daher diese Wirkung, die durch keine noch so gute Malerei ersetzt werden kann, nicht entgehen lassen. Das Relief braucht dabei keineswegs sehr gross

zu sein, wenn auch natürlich der Effekt mit der Höhe desselben wächst. Sehr malerisch wirken mit Majoliken, Bronzen, Blumenvasen u. dergl. m. besetzte Konsolbretter, plastische Kamine u. s. w. Führen durch diese Wände Thüren, so sind sie gleichfalls plastisch in Uebereinstimmung mit der übrigen Wandfläche auszubilden, so dass sie bei grossen Gruppenbildern mit als Hintergrund dienen können. — In Langhäusern mit einseitigem Licht können, wenn sie nur breit genug sind, alle drei festen Wände in dieser Weise benutzt werden. Da indessen die Längswand fast immer mit Requisiten besetzt ist, wird man nur selten von dieser Möglichkeit Gebrauch machen, indem mit der Ausnutzung derselben zu viel Umstände verbunden sind.

b) **Bewegliche Hintergründe.** Naturgemäss bilden sie die überwiegende Mehrzahl. Es fragt sich nun, auf welche Art diese Bewegung vorgenommen wird, ob mit Hilfe besonderer Vorrichtungen, durch die sie auf einem bestimmten Wege zwischen zwei verschiedenen Orten wechseln, oder ob sie ohne solche Mittel in gewöhnlicher Weise umgestellt werden. Klar ist, dass die erstgenannte Methode nur da verwendbar ist, wo die Hintergründe flach sind und ihre Form nicht wie in Fig. 120 wechselt. Auch ein nach Art der spanischen Wand gebrochener Hintergrund wird somit auf solche Weise nicht behandelt werden können. Ebensowenig ist es möglich, Hintergründe, die an verschiedenen Stellen des Glashauses Verwendung finden sollen, durch feste Vorrichtungen fortzubewegen. Aus all diesen Rücksichtnahmen ergeben sich von selbst die Bedingungen für die Möglichkeit der Anwendung der verschiedenen Methoden.

α) Seitlich verschiebbare Hintergründe. Die solideste, nie versagende Auswechselung der Hintergründe ist die durch seitliche Verschiebung, sei es nun, dass das Glashaus breit genug ist, um sie in ihm nebeneinander unterzubringen, wie in Fig. 68, oder dass für die nicht gebrauchten Hintergründe ein besonderer Rezess vorhanden ist, wie in Fig. 73. In beiden Fällen hängen die Hintergründe mit Hilfe von Rollen von Schienen herab, wie dies Fig. 122 zeigt. Die darauf im Querschnitt abgebildeten Schienen α, β, γ hängen vermittelst einzelner Tragstangen a, b, c entweder von einem in der Wand befestigten Träger DEF oder direkt von der Decke herab. Auf jeder Schiene laufen zwei Messingrollen, die vermittelst oben umgebogener Eisenstangen an der obersten Querlatte eines Hintergrund-Blendrahmens befestigt sind. Die Art dieser Befestigung kann verschieden sein, wie es aus der Figur erhellt. Bei dem Blendrahmen A ist die Eisenstange bündig in die Vorderseite des Holzes eingelassen, so dass der Stoff glatt darübergespannt werden kann, wobei er natürlich für das Umschlagen

entsprechend eingeschnitten werden muss. Das Eisen auf den Stoff aufzuschrauben, wie es häufig geschieht, ist unpraktisch, weil dabei der oberste Theil der Hintergrundsfläche nicht voll ausgenutzt werden kann. Ist der aufzuspannende Stoff gefeuchtet, wie bei Papier, so legt man, um Rosten zu vermeiden, zwischen Stoff und Eisen Stanniol. — Besser als diese Befestigung ist die beim Hintergrund *B* angegebene. Das Eisen ist so gebogen, dass es auf die Rückseite des Rahmens, der bereits bespannt ist, aufgeschraubt ist. Man kann bei dieser Art der Befestigung stets zu den Schrauben, die am besten vierkantige Köpfe haben, gelangen, um sie frisch anzuziehen. Ist der Hintergrund kleiner, wie bei *C*, so wird die Eisenstange länger genommen und weniger scharf gebogen, immer aber so, dass der Hintergrund genau unter der Rolle sich befindet und daher völlig senkrecht herabhängt, was nicht der Fall sein würde, wenn man etwa ein gerades Eisen, wie bei *A*, statt auf die Vorder-, auf die Rückseite des Rahmens aufschrauben wollte. — Ob man auf der Rückseite das Eisen ins Holz einlässt, wie bei *B*, oder nicht, wie bei *C*, ist ziemlich gleichgültig; doch wird bei *C* das Holz weniger geschwächt. Ist der Hintergrund sehr klein und sind die Eisenstangen infolgedessen sehr lang, so müssen sie besonders solid am Holze befestigt werden. Man thut in diesem Falle gut, ihnen eine noch grössere Länge zu geben und sie an den beiden senkrechten Rahmenlatten aufzuschrauben, oder die beiden Eisen nach Art eines grossen lateinischen N durch eine dritte Stange untereinander zu versteifen: N

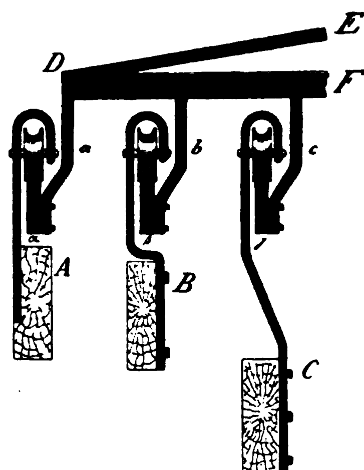


Fig. 122.

Die Längsschienen α, β, γ müssen unter allen Umständen so weit voneinander entfernt sein, dass man die einzelnen Hintergründe bequem auflegen und abnehmen kann, indem man sie entsprechend hintenüber neigt.

An beiden Seiten der Hintergründe — rechts und links — bringt man in passender Höhe kräftige Handgriffe an, an denen man sie, ohne die Aufnahmefläche zu berühren, tragen und auf den Schienen hin- und herschieben kann.

Hängehintergründe müssen stets ein wenig vom Fussboden abstehen, da sich sonst der Stoff unten sehr schnell abnutzen würde. Um diesen

Spalt zu verdecken, bediene man sich bei Zimmerhintergründen, die eine einfache Wandfläche darstellen, einer Fussleiste, während bei allen anderen Ansichten besondere Teppicharten (Grasteppiche, Kiesteppiche u. s. w.) gegen den Hintergrund leicht emporschlagen, oder herabfallende, entsprechend gemusterte Streifen an dem unteren Rande der Hintergründe angestiftet werden. Die Fussleisten können übrigens sehr verschieden hoch sein, von der schmalsten bis zum plastisch reich ausgebildeten Paneel. In letzterem Falle dient dies mit Vortheil noch dazu, den unteren Theil des Kopfhalters zu verdecken.

Wiewohl bei Landschaftshintergründen durch die oben genannten Teppiche der Spalt selbst verdeckt werden kann, ist eine völlige Ueberführung der senkrechten in die wagerechte Fläche wegen der sehr abweichenden Beleuchtung auf diese Weise doch nicht erzielbar. Hierzu bedient man sich besonderer Dekorirung mit künstlichen und natürlichen Setzstücken, über die unter c auf Seite 103 bis 108 ausführlich berichtet werden wird.

β) *Senkrecht verschiebbare Hintergründe.* Es giebt zwei Arten in senkrechter Richtung verschiebbarer Hintergründe, bei deren einer, wie gewöhnlich, die Fläche auf einen Rahmen gespannt ist, während sie bei der anderen auf eine Trommel aufgerollt ist.

α_1) Versenkbare oder emporhebbare Rahmenhintergründe. Fehlt neben den Hintergründen ein Rezess wie in Fig. 73, in den man sie hineinschieben kann, so lässt sich dieser durch einen über oder unter der Hintergrundswand liegenden Raum ersetzen, in den man die auf Rahmen gespannten Hintergründe wie Theaterdekorationen emporhebt oder versenkt. Die letztere Anlage ist schematisch aus Fig. 26 zu ersehen, wo man sich die für Versenkung angelegte Grube mit Klinkern und Zement ausgemauert zu denken hat, da nur auf diese Weise die Bodenfeuchtigkeit von den Hintergründen fern zu halten ist. Liegt das Glashaus nicht zu ebener Erde, so kann selbstverständlich der Rezess von einem Zimmer durch eine blosse Bretterwand abgeschlagen werden. — Ein Emporziehen der Hintergründe über die gewöhnliche Aufnahmelage kann nur da stattfinden, wo über dem Stockwerk, in welchem das Glashaus sich befindet, noch ein zweites liegt, von welchem der nöthige Rezess abgesondert werden kann, oder wenn das Glashaus wenigstens von den zu beiden Seiten liegenden Räumen wesentlich überhöht wird, wie in Fig. 92. Jede von beiden Anordnungen, die mit dem Heben und die mit dem Senken, hat ihre Mängel und Vorzüge. Ehe man sich über dieselben klar zu werden vermag, muss man jedoch bestimmen, auf welche Weise die Bewegung bewirkt werden soll. Man kann hierzu zwei verschiedene Mittel verwenden.

Einmal nämlich kann man über der Stelle, bis zu der die Hintergründe emporgezogen werden sollen, zwischen den Lagern *ll* eine horizontale Welle *cc* anbringen (Fig. 123), auf der sich zwei gleich grosse, mindestens 9 cm im Durchmesser messende Verstärkungen *dd* befinden, während bei *a* eine Randscheibe von 24 cm Durchmesser fest aufgesetzt ist. Auf die beiden Verstärkungen *dd* wickeln sich, von den Lagern beginnend, zwei Schnüre *ss*, rechts von rechts nach links, links von links nach rechts, beide vom Befestigungspunkte anfangend von hinten nach vorn auf, während auf *aa* ein Hanfgurt, wie man sie für Jalousien verwendet, in entgegengesetzter Richtung, also von vorn nach hinten, aufgewunden ist. Die Schnüre *ss* tragen vermittelst der Oesen *oo* den Hintergrund *hh*, der, um Hin- und Herschwanken

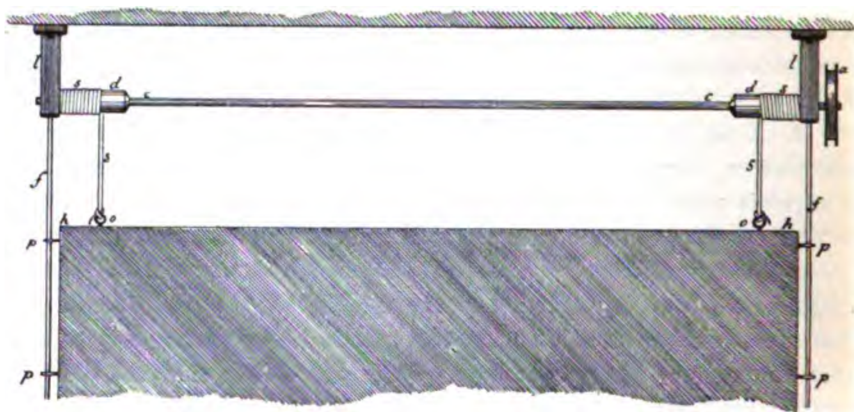


Fig. 123.

zu vermeiden, vermittelst der Oesen *pp* auf den Führungen *ff* gleitet, falls man es nicht vorzieht, ihn mit Rollen zwischen seitlichen Schienen laufen zu lassen. Man sieht sofort, dass, solange sich die Schnüre gleichmässig dehnen, auch der Hintergrund horizontal bleibt. Reckt sich aber die eine Schnur stärker, so muss man sie bei der Oese *o* entsprechend verkürzen.

Nun ist aber diese Anlage ziemlich kostspielig. Man kann daher eine einfachere Konstruktion verwenden, welche fast genau dasselbe leistet. Schraubt man nämlich (Fig. 124) genau in die Mitte der oberen horizontalen Hintergrundslatte *hh* eine Oese *o* und befestigt an dieser eine Schnur *s*, welche senkrecht in die Höhe über die Rolle *r'*, dann horizontal bis zur Rolle *r*, und von da senkrecht herabgeht, so ist man im Stande, den Hintergrund, wenn er gleichfalls Führungsstangen *ff* oder seitliche Schienen hat, vollkommen gleichmässig und ohne

Schwanken in die Höhe zu ziehen. Ja, es wird sogar, da man es nur mit einer Schnur zu thun hat, niemals durch Recken derselben ein Ecken des Hintergrundes bewirkt werden können. Allerdings muss man, da keine Umsetzung der Geschwindigkeit wie bei Fig. 123 eintritt, mehr Kraft aufwenden, falls man nicht etwa die Schnur sich ganz auf *r* aufwickeln lassen will und dann auf dieselbe Axe eine Scheibe *R* von doppeltem Durchmesser aufsetzt, von welcher man eine zweite Schnur abrollt, oder, falls man nicht an der von *r* herabkommenden Schnur ein Gegengewicht anbringt, das dem Hintergrund annähernd das Gleichgewicht hält. In Fig. 124 ist die erstere Konstruktion gezeichnet. Ein solches Gegengewicht bietet noch den Vortheil, ein Heraussprigen der Schnur aus den Rollen zu verhindern.

Nun bietet die Anordnung mit Versenkung den Vortheil, dass man stets leicht zu dem Rollmechanismus gelangen kann, und dass es

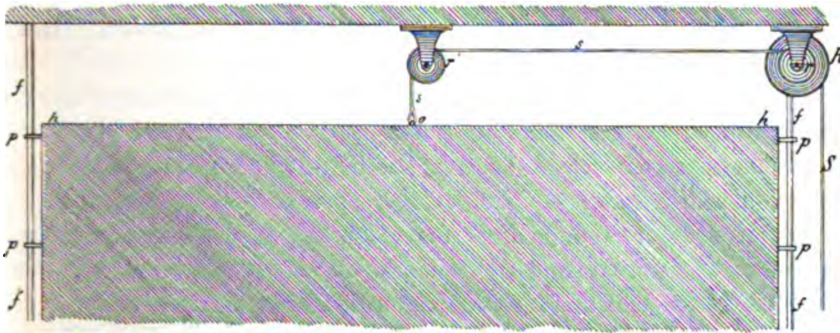


Fig. 124.

sehr bequem ist, die Hintergründe, welche einen ausgesprochenen Horizont zeigen, wenn nöthig zu senken oder zu heben, um sie der Kopfhöhe des Modells anzupassen. Dagegen ist ein grosser Uebelstand die schlitzförmige Oeffnung im Fussboden, in welche nicht nur Menschen hineinstürzen können, sondern die auch ungemein schwer anders als durch Paneele u. dergl. m. im Bilde verdeckt werden kann. — Liegt der Rezess nach oben, so fällt dieser Uebelstand fort. Dafür kann man den Hintergrund nicht unter das Niveau der Dielen des Glashauses senken und vermag nur auf komplizirte Weise zu dem Mechanismus zu gelangen. — Beide Methoden gestatten, die Hintergründe sehr dicht aneinander zu bringen.

β_1) Aufrollbare Hintergründe. Die andere Hauptart der senkrechten Verschiebung ist die, dass man den Hintergrund nicht aufspannt, sondern auf einer Walze von mindestens 30 cm Durchmesser

aufrollt und unten an ihm vermittelst einer durch Umnähen erzeugten Hülse und Einschieben einer schweren, vollkommen geraden Metallstange ein beträchtliches, den Hintergrund spannendes Gewicht anbringt. Die Walze muss, damit ein schiefes Aufrollen nichts schadet, an jeder Seite etwa 30 cm breiter sein. Der Hintergrund muss auf sie vollkommen parallel zur Axe und glatt aufgeheftet werden, wie denn auch die Naht der unteren Hülse durchaus geradlinicht sein muss. Trotzdem ist es sehr schwer, leichte senkrechte Wellen auf dem abgerollten Hintergrund ganz zu vermeiden, besonders bei anderen als Tuchhintergründen. Man muss deshalb, wenn man der geringen Breite des Glashauses halber oder aus anderen Gründen zu dieser Art der Anbringung greifen muss, durchaus durch Abschluss des Seitenlichtes in der Nähe des Hintergrundes dafür Sorge tragen, dass diese Wellen nicht sichtbar werden.

γ) *Beliebig fortzurückende Hintergründe.* Schon die in Fig. 120 und 121 abgebildeten Hintergründe gehören in diese Klasse. Diese Art der Aufstellung ist für alle Hintergründe brauchbar, die nicht bis auf den Fussboden herabzureichen brauchen, die also für Brustbilder und die meisten Kniestücke bestimmt sind. Man pflegt dann unter die vier Füsse noch Möbelrollen zu setzen, so dass das Hin- und Herbewegen spielend leicht von statten geht. — Bei Hintergründen, welche bis auf den Fussboden sichtbar sind, bedient man sich ähnlicher Füsse und Rollen, senkt aber den Hintergrund so tief, dass nicht mehr freier Raum unter ihm bleibt, als bei den seitlich verschiebbaren Hintergründen, der dann in ähnlicher Weise wie dort verdeckt wird. — Sind die Hintergründe sehr gross, so verzichtet man oft lieber auf die Rollen, weil der Stand ohne sie etwas fester wird. — Um im Stande zu sein, eine Anzahl Hintergründe dicht aneinander an die Wand zu lehnen, lässt man nicht selten die vier Füsse ganz fort und lehnt sie auch an der Aufnahmestelle leicht nach hinten, wogegen um so weniger selbst bei Hintergründen mit senkrechten Linien etwas einzuwenden ist, als in den meisten Fällen die Kamera eine Neigung nach vorn erhält. Oder aber man erreicht den gewünschten Zweck dadurch, dass die vier Füsse um sehr starke Scharniere dicht an die Rahmenfläche klappbar sind und erst beim Aufstellen senkrecht zu ihr gerichtet werden. Endlich benutzt man dafür auch zwei abgesonderte Fussständer, die man an den betreffenden fusslosen Hintergrund rechts und links anklemmt.

Für sehr schwere und grosse Hintergründe hat man zur Vorwärtsbewegung auch zusammengesetzte Mechanismen benutzt. Ein Beispiel hierfür bietet der von Otto Buehler beschriebene gebrochene Hinter-

grund von Hanfstaengl in München, von dem Fig. 125 eine Gesammtansicht zeigt. Die durch Scharniere bei *k k* miteinander verbundenen, mit gleichfarbigem Tuch überzogenen Hintergründe *A* und *B* haben bei sehr grossen Dimensionen, um gegen das Verwerfen geschützt zu sein, ungewöhnlich starke Rahmen. Sie sind bei *k* durch eine nach allen Richtungen bewegliche Rolle unterstützt, während sie bei *t* und *t'* auf eigenthümlichen, in Fig. 126 besonders abgebildeten Rädern laufen, bei denen das grosse Rad *B* vermittelst eines Zahntriebes *b* durch die Kurbel *K* bewegt wird. Alles Uebrige erklärt sich von selbst.

An alle frei beweglichen Hintergründe sollte man, wie an die seitlich verschiebbaren unter *a*, feste Seitengriffe anschrauben, um nie

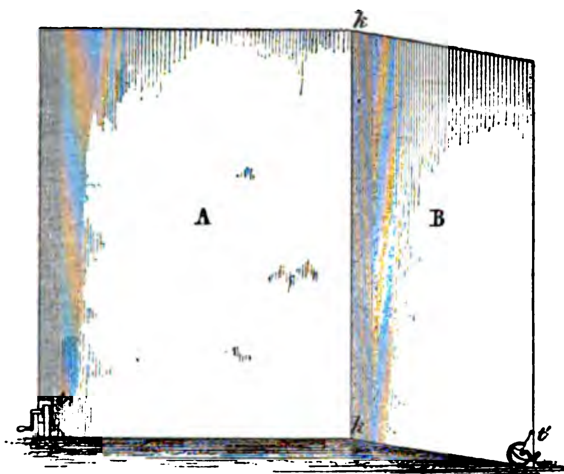


Fig. 125.

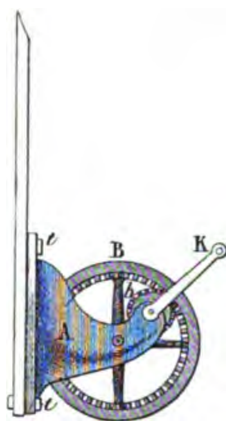


Fig. 126.

gezwungen zu sein, die Fläche des Hintergrundes mit den Fingern zu befassen.

c) **Setzstücke jeder Art.** Zu den Setzstücken im allgemeinsten Sinne gehören alle vor dem Hintergrunde stehenden, leblosen Gegenstände, welche auf dem Bilde neben der Person sichtbar werden sollen, also kulissenartige, einzelne Objekte darstellende Bilder aus Pappe und Leinwand auf Lattengestellen, plastische Modelle der verschiedensten Art, wie Felsen, Baumstämme, Gebüsche, Palmen, Gartenbänke, Brücken, Kähne, Säulen, Postamente, Vasen, Balustraden, Treppen, endlich Zimmerdekorationen jeder Art. Es wird am besten sein, wenn wir sie, entsprechend den Zwecken, denen sie dienen sollen, in verschiedene Klassen theilen und für sich besonders betrachten. Dabei ist wegen der ungemeinen Mannigfaltigkeit der Gegenstände von Abbildungen

abzusehen und Gewicht darauf zu legen, dass vor allem die allgemeinen Bedingungen, denen sie genügen müssen, festgestellt und klar entwickelt werden.

a) Eigentliche Setzstücke für Verwendung bei landschaftlichen Hintergründen. Man ist im Stande, in einer landschaftlichen Darstellung durch Hinzufügung einzelner Setzstücke so grosse Veränderungen zu erzeugen, dass man kaum zu bemerken vermag, wie überall derselbe Hintergrund benutzt ist. Solche Setzstücke sind Häuschen, Pavillons, Lauben, Verandas, Perbulas u. s. w. Je mehr man auch an ihnen schon Plastisches anbringen kann, um so besser; man wird daher an den Lauben und Laubgängen künstliche Blätter, bei den Häuschen und Pavillons schief gegeneinander stehende Wände mit Vortheil verwenden. Was die Farbe anbelangt, so ist unter allen Umständen ein warmes Grau den Farben der Wirklichkeit vorzuziehen, da es photographisch am besten zeichnet. In den Häuschen richtet man gern ein oder mehrere Fenster zum Oeffnen ein, so dass ein photographisches Modell durch sie hindurchblicken kann. Auch sind blosse Fensterdarstellungen massiver Art sehr beliebt, welche den grossen Hintergrund ganz entbehrlich machen und kräftig genug gebaut sind, dem Modell in verschiedenen Haltungen eine gute Stütze zu gewähren. Auch bei diesen Setzstücken bilden Laubgewinde einen trefflichen Schmuck und rahmen ein jugendliches Gesicht in vortheilhafter Weise ein.

Eine sehr wesentliche Rolle spielen bei landschaftlichen Hintergründen alle die plastischen Requisiten, welche, dicht vor dem Hintergrunde und den flachen Setzstücken angebracht, ihre Vermittelung mit dem Fussboden, auf welchem das zu photographirende Modell steht, zu Stande bringen. Sie sollen für die Aufnahme ganz genau dieselben Dienste leisten, wie bei einem Panorama die vor der Leinwand angeordneten körperlichen Gegenstände. Wenn nun auch diese Aufgabe, sofern es sich nicht um Stereoskope handelt, eine leichtere ist, weil man das Bild nicht körperlich sieht, so wird es doch anderseits sehr dadurch erschwert, dass man, gerade im Gegensatz zum Panorama, nur eine sehr geringe Tiefe für diese Anordnung zur Verfügung hat, wenn man nicht auf jede Schärfe verzichten oder das Objektiv zu sehr abblenden will. Vortrefflich wirken für vorliegende Zwecke künstliche Felsblöcke mit aus ihren Ritzen emporwachsenden getrockneten Gräsern, nebeneinander auf einer leicht gewölbten Fläche aufgesetzte Pflanzen, besonders Kräuter und Gräser, von Farrnkräutern umgebene Baumstümpfe, kurz, alle Arten von Naturgegenständen, welche sich wenig über den Erdboden erheben, dabei aber doch durch ihre abwechslungsvolle Silhouette sich kräftig als Vordergrund von dem scheinbar fern

dahinter liegenden Hintergrund absetzen. Vielfach werden für diese Zwecke auch natürliche Palmen in Töpfen verwendet. Aber es ist von ihrer Benutzung abzurathen, weil sie doch nicht das ganze Jahr gleichmässig zur Verfügung stehen und zu leicht schädlichen äusseren Einflüssen unterworfen sind.

Neben solchen der Natur nachgebildeten Gegenständen finden gute Verwendung auch alle Schöpfungen von Menschenhand, welche man in der Regel im Freien antrifft. Nur muss man sich dabei vorsehen, sie nirgends in Widerspruch mit ihrer Umgebung zu bringen. So wird eine dicht vor einen Waldhintergrund gestellte Balustrade nur komisch wirken, wenn nicht durch die übrige Anordnung, also etwa durch Anfügung einer Treppe, durch Bedecken des davor befindlichen Fussbodens mit einem Fliesen darstellenden Teppich, durch Aufstellung von Gewächskübeln, Steinbänken, Puffs u. s. w. der Anschein erweckt wird, als handele es sich um eine einer Villa oder einem Schlösschen vorliegende, von dem Geländer begrenzte Terrasse. Eben so lächerlich ist es, wenn mitten in eine wilde Landschaft Polstersessel, Sophas und Zimmerteppiche gebracht werden, die in dieser Umgebung ein Unding sind. Tische und Stühle im Freien sind schon an sich befremdlich, ausser Feldtische und Stühle oder Gartentische und Stühle in einem Garten. Nichts stört die Illusion mehr als solche Missgriffe.

Bei der Benutzung von Landschaftshintergründen kommt nun aber noch ein Umstand in Betracht, der für die naturgemässe Wirkung von grosser Wichtigkeit ist. Steht der Mensch im Freien, so hebt sich sein Kopf, falls er nicht direkt von der Sonne beleuchtet ist, dunkel vom Himmel ab, vorausgesetzt, dass ein offener Horizont vorhanden ist, und zeigt ausserdem keinerlei ausgesprochene Beleuchtung. Beides ist, da der Photograph nicht über die Farbe verfügt, malerisch sehr bedenklich und sollte deshalb möglichst vermieden werden. Schon bei den Hintergründen wurde deshalb gerathen, keinen offenen Horizont zu wählen, sondern lieber Wald und Parkmassen, vielleicht auch duftige Berge hinter dem Kopfe anzubringen. Wie aber nun mit der Beleuchtung? Man wird sie natürlich so wenig einseitig als nur immer möglich wählen, aber ganz flach wird man sie nicht wohl machen dürfen. Da helfen nun Setzstücke. Steht neben der Schattenseite des Gesichts eine Laube, eine Hütte, eine Perbula, oder hat man dort sogar ein baumartiges Gewächs aufgestellt, so ist gleich alles motivirt. Ja selbst eine seitwärts emporsteigende Treppe deutet schon darauf hin, dass hier ein Gebäude sich erheben wird, und rechtfertigt eine einseitige Beleuchtung. Ebenso kann ein aufgespannter Sonnen- oder Regenschirm die Stelle eines Setzstückes vertreten. Man achte solche kleine Hilfsmittel nicht gering;

sie sind oft wichtiger für den Eindruck als man glaubt, weil sie das Gefühl der Unwahrheit und Unmöglichkeit dieser Landschaften gar nicht erst aufkommen lassen. Aus demselben Grunde erleuchte man auch Landschafts-Hintergründe nicht zu schwach. Ihr Himmel muss naturgemäss mindestens so hell sein, wie die hellen Stellen des Gesichts, und keine künstlerischen Rücksichten dürfen uns in der Photographie, welche nach der Natur arbeitet, zu einem Verstoss hiergegen verleiten.

Ein ganz besonderes Wort ist noch allen Setzstücken zu widmen, welche dazu dienen sollen, das Wasser auf der Photographie zu veranschaulichen. Zunächst Brücken, die sich über Wasser vom Lande zum Lande schwingen sollen, und bei denen somit das Wasser selbst nicht sichtbar zu sein braucht. Immerhin aber sollte es angedeutet sein, man sollte den Eindruck eines diesseitigen und eines jenseitigen Ufers erhalten, und es genügt daher nicht, eine zwar sehr hübsch aus Birkenästen gezimmerte zierliche Brücke flach auf den Fussboden des Glashauses zu stellen, ohne dass dem Beschauer klar wird, von woher nach wohin man sie überschreiten soll. Hier muss durchaus der dem Apparat zugekehrte Rand des Ufers sichtbar werden, angedeutet durch Felsstücke, Pflanzen, ja auch das Aufschütten einiger Eimer grobkörnigen Kieses, eines für solche Zwecke trefflichen Materials, welches sich gut vorräthig halten und sauber wieder entfernen lässt. Will man dahinter zur Vervollständigung der Wirkung durch ein paar aneinander gereihte Pappsetzstücke — weiteres ist nicht nöthig — das andere Ufer andeuten, um so besser! Der Eindruck wird die leichte Mühe lohnen. — Weit schwieriger wird die Anordnung, wenn das Wasser selbst sichtbar sein soll. Dabei können zwei verschiedene Gesichtspunkte massgebend sein.

Einmal, das Wasser soll als Spiegel wirken, und man benutzt, um es wiederzugeben, einen auf den Fussboden gelegten wirklichen Spiegel. Dann ist die erste Bedingung für einen richtigen, naturgetreuen Effekt, dass man hinter dem Spiegel ein höheres Podium aufbaut, welches durch künstliche Steine, Pflanzen, Kies u. s. w. so verdeckt ist, dass es ganz den Eindruck eines Ufers macht, und auf dem dann, was sich im Wasser spiegeln soll, jedenfalls also auch das Modell, seinen Platz findet. Man halte das gar nicht für unwesentlich, denn die Spiegelung ist nur dann eine richtige, wenn alles am richtigen Platz ist; das unbefangene Auge sieht sofort die Unmöglichkeit einer Anordnung, bei der etwa das Modell nicht höher, ja vielleicht sogar tiefer als die Spiegelfläche kniet. Auch wähle man als Spiegel keinen guten Spiegel, sondern einen möglichst schlechten mit welligem, hockrigem Glase, der die selbst bei Windstille vorhandenen leichten Bewegungen des Wassers wenigstens etwas wiedergiebt.

Der andere Fall tritt ein, wo ein Kahn oder Boot auf dem Wasser schwimmen soll. Man hat für diesen Zweck recht hübsche Modelle solcher Fahrzeuge hergestellt, in denen die zu photographirenden Personen Platz nehmen. Aber das die Schifflein umgebende Wasser und die dahinter emporsteigenden Ufer! Was wird da nicht alles gesündigt! Zunächst sollte man daran festhalten, dass es nicht wohl angebracht ist, eine solche Wasserfläche andere als die schwächsten Wellen schlagen zu lassen. Es ist nun freilich keine leichte Aufgabe, das zarte Gekräusel einer ruhigen Wasserfläche und die Spiegelung des Bootes darin angemessen wiederzugeben. Besser aber als alles, was ich in dieser Art bisher gesehen habe, wo man überall die Pinselstriche des Dekorationsmalers sieht, ist der Versuch, wirklich eine leicht spiegelnde Fläche herzustellen, die ihrer Natur nach eine Kräuselung zeigt, welche der des Wassers ähnlich ist. Sehr geeignet für diesen Zweck ist eine mit Stanniol überzogene Leinwand. Es ist zwar keine kleine Sache, die zarten Metallblättchen gut auf den Stoff aufzukleben, wozu man sie zuerst von dem anhaftenden Fett befreien und dann mit einem passenden Klebestoff bestreichen muss — recht geeignet ist Käsekitt — aber es ist eine einmalige Arbeit. Um nun, je nach Wunsch, grössere oder kleinere Wellen zu erzeugen, kehrt man nach dem Trocknen die Stanniol-Leinwand um und macht vermittelst eines passenden Pinsels recht saftige Flecke mit einer starken, heissen Leimlösung darauf, oder an der Stelle, wo das Wasser das Boot umgeben soll, annähernd parallele Kurven zu dem Boot. Indem nach dem Trocknen der Leim sich zusammenzieht, entstehen Erhöhungen auf der Stanniolfläche; man kann, wenn das erste Mal nicht alles gelungen ist, nachbessern. Auf dieser Fläche nun entsteht eine Spiegelung nicht nur des Bootes, sondern auch des Ufers. Man kann sie noch durch dünnes Ueberstreichen mit Vaselin verstärken, was man dann aber wieder entfernen muss, damit es nicht als Staubfang dient. Die ganze Decke lässt sich zusammenrollen und fortlegen; ebenso kann man das Ufer bequem darauf aufbauen und auch das Boot daraufsetzen.

Einen Uebergang zu den Möbeln in geschlossenen Räumen bilden die Steinbänke, Gartenmöbel und unter den letzteren besonders die für die Photographie so günstigen Birkenmöbel. Sie sind vermöge der gefälligen Form und der Licht- und Schattenwirkung sehr zu empfehlen. Auch alle nachgeahmten Steinsitze wirken infolge der genauen Wiedergabe der Urfläche vortrefflich, während die für gewöhnlich im Leben gebrauchten Gartenmöbel wenig ansprechend sind, so dass man sie lieber vermeidet. Die leichtesten aller für Landschaftshintergründe verwendeten Dekorationen, Blumen und Gräser, werden theils künstlich

hergestellt, theils, wie die letzteren, durch Trocknen aus Naturpflanzen gewonnen. Dass diese allen Anforderungen in Bezug auf genaue und schöne Wiedergabe der Wirklichkeit entsprechen, ist selbstverständlich. Aber auch die ersteren werden jetzt so vortrefflich angefertigt, dass sie natürlich täuschend ähnlich wirken. Nur noch eigentliches Buschwerk, sowie Bäume lassen zu wünschen übrig, wenn sie sehr im Fokus sind; sonst genügen auch sie den Ansprüchen.

Im ganzen wird man aber immer sagen müssen, dass es schwer ist, die freie Natur durch künstliche Dekorirungen wiederzugeben. Man sollte daher mit den Mitteln zu diesem Zweck vorsichtig umgehen und sie nur verwenden, wo es nicht zu umgehen ist. Zimmerhintergründe mit passender Dekorirung, sowie glatte oder Wolkenhintergründe werden stets das schönere Resultat geben.

β) *Zimmermobiliar, Vorhänge, Teppiche, Blumendekorationen u. s. w.* Es ist nicht wohl möglich, in Hinsicht auf diese Gegenstände allgemein gültige Regeln zu geben; der individuelle Geschmack spielt hier die Hauptrolle. Dennoch kann man gewisse Rathschläge positiver und negativer Natur geben, welchen nicht leicht ohne Schaden zuwidergehandelt wird.

Zunächst die Möbel. Man vermeide die gewöhnliche Politur. Höchstens einzelne zwischen matten Flächen aufgesetzte Glanzpunkte und Streifen wirken in der Photographie, während grosse Lichtreflexe nur Unruhe erzeugen. Sehr schön zeichnet Vergoldung auf dunklem und auch weissem Grunde bei Rokokomöbeln. Dass geschnitzte und gewachste Möbel vortheilhaft sind, ist selbstverständlich.

In Betreff der Polsterung halte man daran fest, dass auch hier ganz glatter Atlas nicht so schön wirkt wie matte und gemusterte Stoffe. Grosse Sorgfalt ist auf die Auswahl der Farben zu verwenden. Nicht was dem Auge gefällig ist, sondern was schön zeichnet, ist das allein Richtige. Ich habe sattrothe Seidenstoffe mit gelben Mustern gesehen, welche in der Photographie fast einfarbig erschienen. Sehr schön wird Sammt wiedergegeben. Aber auch hier ist die Farbe massgebend für die Verwendbarkeit. Dunkelrothe Plüsche ohne blauen Stich sind nur neben dunkler Kleidung benutzbar; dasselbe gilt von allen gelbbraunen Farben. Es ist daher dringend zu rathen, eine Probe des Stoffes, oder wenn es sich um fertig gepolsterte Möbel handelt, das ganze Möbel vor dem Ankauf zu photographiren. Nur in einem Falle kann man mit gutem Gewissen von dieser Vorsichtsmassregel Abstand nehmen: Reine neutrale graue Farben zeichnen fast immer dem Aussehen entsprechend; die vorkommenden Abweichungen sind auf ultraviolettes Licht zurückzuführen, machen den Stoff aber nie wirklich unbrauchbar.

Von den einfarbigen Seidenstoffen verdienen die Damaste wegen der wunderbaren Feinheit, mit der die Photographie sie wiedergiebt, den Vorzug.

Das bisher über die Farben Gesagte bezog sich nur auf die photographische Wirkung. Nun spielt aber bei unsern modernen Farben die Haltbarkeit eine ganz besondere Rolle. In dem Lichte des Glashauses verbleichen selbst Stoffe, die im Salon jahrelang brauchbar bleiben, in kurzer Zeit. Wenn man daher den Stoff nicht bereits aus Erfahrung kennt, sollte man lieber eine Lichtprobe machen, die im Sommer bei gutem Wetter in längstens zwei Wochen beendet ist. Man setzt ein Stück des Stoffes zur Hälfte verdeckt den direkten Sonnenstrahlen so andauernd als möglich aus. Ist der Stoff nicht echt, so wird man in vierzehn Tagen sicher die ersten Spuren des Verbleichens entdecken. Meistens wird dann der Unterschied zwischen der bedeckten und der freien Stelle schon recht bedeutend sein. Stoffe dieser Art sind unbedingt zu verwerfen. Glücklicherweise ist die Farbenchemie jetzt so weit vorgeschritten, dass es nicht an genügend echten Farben jeden Tones fehlt.

Aber selbst wenn man sich von der relativen Echtheit einer Farbe überzeugt hat, wird man immer noch gut thun, die Möbel nach Möglichkeit durch Schutzhüllen vor direktem Licht zu bewahren, solange sie nicht im Gebrauch sind, d. h. solange keine Aufnahmen gemacht werden.

Von Vorhängen, Teppichen und Decken gilt in Hinsicht der Farbenauswahl ähnliches wie von Polstermöbeln. Die Farben sollten dunkler als der Hintergrund, aber nicht so dunkel wirken, dass sie wie dunkle Flecken im Bilde erscheinen. Neutrale Töne sind hier wieder sehr zu empfehlen, besonders auch deshalb, weil sie meist echt sind. Schwere Damaste und Seidenplüsche wirken bei Vorhängen und Tischdecken ausnehmend schön. Für Teppiche sind, weil man sie immer nur schräg in der Verkürzung sieht, Blumenmuster wenig geeignet; man wähle lieber orientalische oder parkettartige Zeichnungen. Auf die Dauer der Farbe hat man bei ihnen nicht so hohes Gewicht zu legen, einmal, weil Teppiche an sich meist ziemlich farbenecht sind, und dann auch, weil glatt auf dem Fussboden liegende Teppiche nur ganz gleichmässig ausblassen können und daher auch im schlimmsten Falle, da man die Farbe als solche nicht erkennen kann, immer photographisch gut zeichnen.

Blumenvasen, Majoliken und all die kleinen Zieraten, welche jetzt in der Zimmerdekorirung eine so grosse Rolle spielen, dürfen natürlich im Glashaus nicht fehlen. Auch bei ihnen gilt die Regel, dass stumpfe Flächen den spiegelnden vorzuziehen sind, oder dass man, wie bei

Wandtellern, wenigstens darauf zu achten hat, dass sie kein oder möglichst wenig Licht reflektiren.

In den Blumenvasen wirken besonders Makart-Bouquets sehr malerisch durch die Zartheit der photographischen Wiedergabe. Aber man braucht sich nicht auf sie zu beschränken. Künstliche Blumen machen in dem kleinen Massstab, um den es sich hier allein handelt, immer den Eindruck von wirklichen, sie mögen so zerknittert und verstaubt sein wie sie wollen.

Da jetzt in Zimmern häufig von Balustraden zur Abgrenzung von Fensternischen und Auftritten Gebrauch gemacht wird, so kann man dieses Setzstück mit Vortheil vor Zimmerhintergründen verwenden, ohne in Gefahr zu kommen, dem sprichwörtlichen „ein junger Mann mit seiner Balustrade in der Hand" zu verfallen. Besonders wo der Hintergrund eine Fensternische darstellt, wird dies eine gute Wirkung erzielen. Dagegen hüte man sich vor nichtssagenden, freistehenden Postamenten ohne einen Gegenstand, dem sie als ständiger Untersatz dienen, wie eine Vase, und vermeide die schrecklichen, noch immer käuflichen antiken Säulenbruchstücke, die in keinem wirklichen Zimmer zu finden sind. Selbst mit Hilfe des Vorhanges, der ja auch stets wie eine Art Portière behandelt werden sollte, ist nichts Vernünftiges daraus zu machen. Es liegt in der Natur der Photographie, dass sie uns eine irgendwo vorhandene Wirklichkeit, nicht ein blosses Phantasiegemälde wiedergeben muss.

3. Kopfhalter.

Obwohl die Kopfhalter infolge der hochgesteigerten Empfindlichkeit der Trockenplatten nicht entfernt mehr die Rolle wie früher spielen, da das Publikum mehr und mehr beginnt, sich gegen ihre Anwendung zu sträuben, giebt es doch immer noch viele Fälle, in denen man sie nicht entbehren kann, selbst wenn man sich nach Möglichkeit von ihnen zu emanzipiren versucht.

Die früher vielfach angewendeten hölzernen, an Stühlen zu befestigenden Kopfhalter sind jetzt mit Recht auf den Aussterbeetat gesetzt, obwohl man sie in Lehrbüchern noch immer beschrieben findet. Denn da sie für ganze Figuren völlig unbrauchbar sind, kann man der Standkopfhalter doch nicht entbehren, und es ist somit kein Grund vorhanden, weshalb man diese nicht auch für sitzende Personen verwenden sollte. Dazu kommt noch, dass diese Art von Kopfhaltern sich nicht einmal bequem an jedem Stuhle anbringen lässt. Einen Zweck haben sie daher jetzt höchstens noch für den Reisephotographen, der ab und zu ein Portrait aufnehmen will und den leichten hölzernen,

an den gewöhnlichen Stühlen ohne Schwierigkeit zu befestigenden Kopfhalter für den Transport dem schweren eisernen vorzieht. Aber auch hier wird man jetzt in der Regel ganz ohne Kopfhalter arbeiten. Wir können uns daher an dieser Stelle seiner Beschreibung ganz enthalten.

Die eisernen Kopfhalter müssen alle so gebaut sein, dass sie dem Hintenüberkippen einen starken Widerstand entgegensetzen, was am besten durch die eigenthümliche Form des Fusses erzielt wird. Sehr praktisch ist in dieser Beziehung der unter dem Namen „amerikanischer Kopfhalter" bekannte, indem bei ihm (Fig. 127) die Kippkante des Fusses sehr weit nach hinten verlegt ist. In der hohlen, sich vorn an die Basis anschliessenden Säule *BA* gleitet die Eisenstange *H* so auf und ab, dass sie durch die Schraube *E* leicht in jeder beliebigen Höhe festgehalten werden kann. Ob der zum Tragen des ganzen Halters bestimmte Griff *D* sehr praktisch ist, kann wohl zweifelhaft sein, da man den Halter meist lieber mit der Hand an der Säule *BA* umspannt, die deshalb auch besser rund gearbeitet wird. Ebenso sind an Stelle der runden Schrauben *E, F, G* und *J* Flügelschrauben, weil besser anziehbar, vorzuziehen.

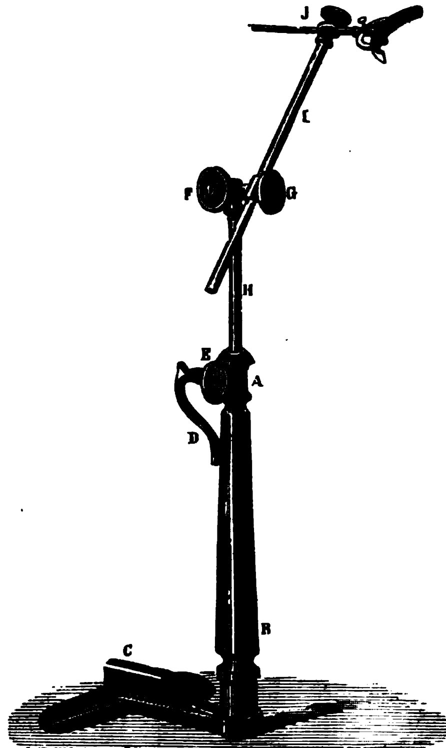


Fig. 127.

Die eigentliche Kopfgabel bietet, trotz ihrer Verstellbarkeit, bei sehr lockeren Damenfrisuren oft keine genügende Stütze; dann ist an ihrer Stelle eine Kopfgabel, wie Fig. 128 oder Fig. 129 sie zeigt, einzusetzen. Aber auch diese vermag nicht immer als genügende Stützo zu dienen, wenn die einzelnen Knopfarme nicht beweglich sind. Proben solcher nach jeder Richtung hin verstellbaren Einsatzstangen mit ebensolchen Knopfstangen zeigen Fig. 130 und 131.

Eine durchweg andere Gestaltung hat der Kopfhalter von White, wie ihn Max Blochwitz in Dresden in den Handel bringt. Die Beweglichkeit seiner Stangen beruht grossentheils auf Kugelgelenken mit fester Klemmung (Fig. 132). Da demnach keine geschlossene Säule

vorhanden sein kann, in welcher eine senkrechte Stange sich auf- und abbewegt, so dient als Fuss ein aus Stäben zusammengesetztes Gestell (Fig. 133), an welchem oben nach vorn herüberragend das Hauptkugel-

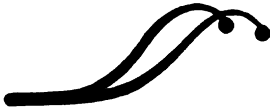


Fig. 128.



Fig. 129.

gelenk angebracht ist, das nun der hindurchgehenden Stange die wechselndsten Richtungen gestattet. Hier ist ein am Gestell angebrachter

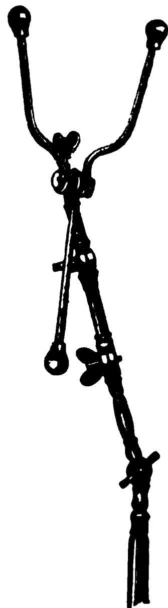


Fig. 130.

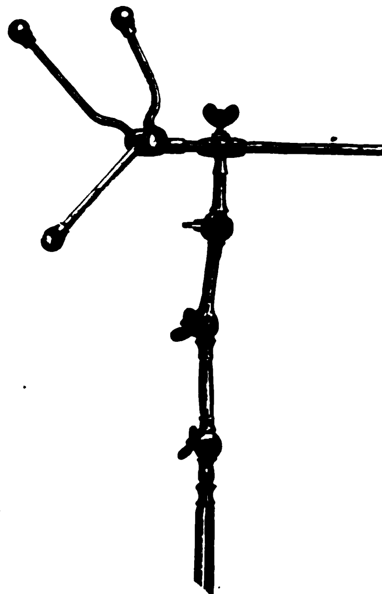


Fig. 131.

Griff zum Heben des ganzen Halters eine Nothwendigkeit. — Der Halter ist, wie es jeder Kopfhalter sein sollte, auch mit Rückenhalter versehen, denn der Mangel eines solchen giebt nur zu oft Veranlassung

dazu, dass der Kopf infolge des Gegenlegens des ganzen Körpers in unnatürlicher Weise gesenkt wird.

Es giebt ausser diesen noch die allerverschiedensten Formen dieser Instrumente. So beispielsweise den White'schen Kinderstuhl (Fig. 134), bei dem der auf- und abschiebbare Sitz eine Rücklehne trägt, an der zum Festhalten des Kindes seitliche Federn befestigt sind. Es ist indessen sehr zweifelhaft, ob ein solches Zwangsinstrument vortheilhaft ist. Kleine Kinder fühlen sich darin gewiss so unsicher und hilflos, dass sie eher zu allem andern geneigt sind, als sich ruhig photographiren zu lassen. Gerade bei ihnen sollte

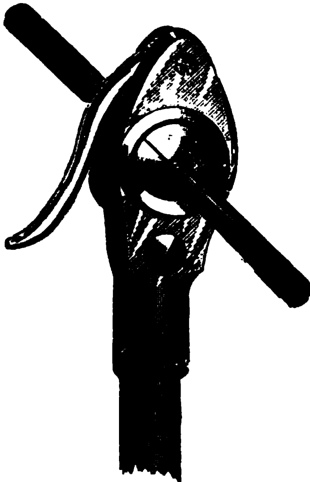


Fig. 132.

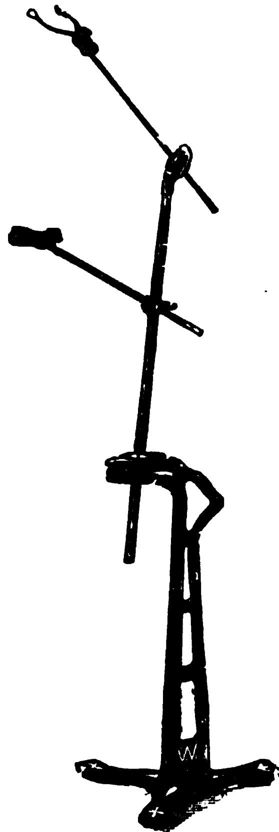


Fig. 133.

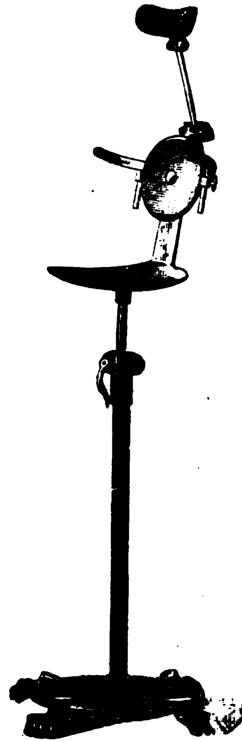


Fig. 134.

man alles Ungewöhnliche möglichst vermeiden, da es sofort den Ausdruck beeinflusst. Hier ist es wirklich besser, etwas Schärfe und Weichheit der Uebergänge zu opfern, ein Maximum von Licht zu geben und eine Momentaufnahme zu machen.

Noch einer besonderen Art von Kopfhaltern sei hier gedacht, die gleichfalls für Kinder, aber im Stehen, bestimmt sind. Wenn man auch besondere Kinderkopfhalter mit niedriger Säule hat, sind doch nicht selten auch diese noch zu gross, hauptsächlich aber zu dick, um

durch die dünnen Kinderbeinchen gedeckt zu werden, was dann Veranlassung zu sehr lästigen Retouchen giebt. Da ist es denn sehr zu empfehlen, in den Fussboden vor dem Hintergrund eine Anzahl Eisenplatten mit Schraubenmuttern bündig einzusetzen, in welche sich die unten in entsprechende Schrauben auslaufenden Kopfhalterstangen, welche ausserdem Rückenhalter tragen, leicht eindrehen lassen. Man kann auf diese Weise grosse Kindergruppen fertigen, bei denen alle Kinder Kopf- und Rückenhalter haben, ohne dass etwas davon zu sehen wäre.

Da in diesem Falle die Kopfhalter verhältnissmässig lang und dünn sind, legen sich die Kinder oft so stark dagegen, dass die Stange vorwärts und rückwärts schwankt. Dann genügt es, zwischen die oberste Hülse des Halters und den Erdboden schräg eine dünne Eisenstange als Versteifung so zu klemmen, dass sie durch die Beine des Kindes gedeckt ist. Desselben Mittels bedient man sich, wenn Erwachsene sich, was zuweilen vorkommt, so stark gegen den Kopfhalter legen, dass er kippt.

4. Stative.

a) **Stative für gewöhnliche Aufnahmen.** Im Glashause kommt für den gewöhnlichen Gebrauch nur die tischartige Form des Stativs in Betracht. Denn da man es hier überall mit einem ebenen, wagerechten Fussboden zu thun hat, ist kein Grund vorhanden, einen Stativkopf mit gegen ihn beweglichen Beinen zu verwenden. Im Gegentheil, je fester und unveränderlicher die eigentliche Unterlage der Kamera gebaut ist, um so vortheilhafter wird dies für die Aufnahmen sein. Zwar wird man immer die Möglichkeit haben müssen, die Kamera zu heben oder zu senken, sie genau wagerecht zu stellen oder zu neigen; aber dies alles ist zu erreichen, ohne dass die Lage der Beine und ihre Verbindung untereinander wechselt.

Diese Stabilität giebt zugleich die Möglichkeit, die Kamerabeine auf Rollen zu setzen und so, der verhältnissmässigen Schwere des Ganzen zum Trotz, das Stativ leicht und ohne Beihilfe einer zweiten Person fortbewegen zu können.

Ebenso wichtig aber ist anderseits die Forderung, dass Stativ und Kamera an dem Punkte, den man als den richtigen für die Aufnahme befunden hat, nun auch unveränderlich stehen bleiben. Diesen Zweck erreicht man in sehr verschiedener Weise und dementsprechend mit sehr verschiedener Vollkommenheit.

Die einfachsten Stative, welche aber nur für sehr kleine Kameras verwendbar sind, ruhen auf drei Beinen ohne Rollen, welche zwischen

sich zwei runde Tischplatten tragen (Fig. 135), die der durch die Kurbel *A* vermittelst eines Triebes aufwärts oder abwärts bewegten, die Kamera tragenden Säule *C* als Führung dienen. Hier muss man das ganze Stativ heben, um es zu verrücken.

Es folgt eines der gewöhnlichen Atelierstative für kleinere Kameras (Fig. 136). Hier ist die Anordnung so getroffen, dass die zwei Beine, die nach vorn gerichtet sind, Rollen haben, das eine nach hinten gerichtete statt derselben einen unbeweglichen Knopf, der vortheilhaft mit Kautschuk überzogen sein kann. Hebt man beim Hin- und Herziehen das Hintertheil des Stativs, so ruht es auf den beiden Vorderbeinen ohne Schwanken und lässt sich leicht in jeder Richtung bewegen; senkt man das Hintertheil, so wird sich die Kamera weder vorwärts noch rückwärts bewegen, wohl aber wird sie sich um den Fusspunkt des Hinterbeines drehen lassen, wenn man genügende Kraft anwendet, um die Richtung der Rolle zu ändern. Bei dem Stativ Fig. 137 dagegen und dem Stativ Fig. 138, wie es Herbst & Firl in Görlitz für ihre Salonkameras bauen, ist nach vorn nur ein Bein, welches mit einer Rolle, und zwar mit einer nach seitwärts nicht beweglichen versehen ist, während die Hinterbeine ohne Rollen sind. Stehen hier alle drei Beine auf, so ist die Stellung vollkommen gesichert; will man aber die Kamera verschieben und hebt deshalb ihr Hintertheil, so ist ein unangenehmes Schwanken die Folge. Bei einer dritten

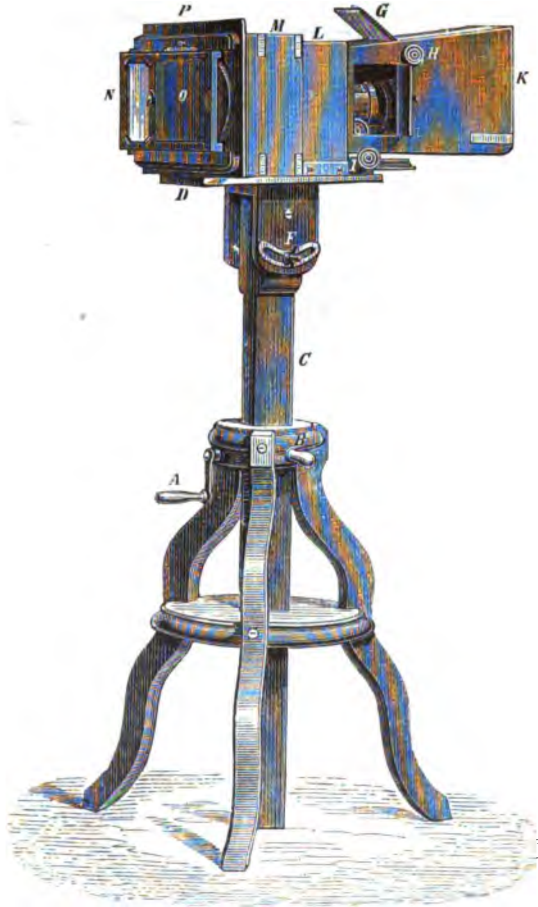


Fig. 135.

Konstruktion endlich, dem grossen Atelierstativ von A. Stegemann in Berlin, ist das Vorderbein mit nicht nach jeder Richtung drehbaren Rollen versehen, die Hinterbeine mit drehbaren, so dass eigentlich gar keine Feststellung vorhanden ist. Es wundert mich, dass nicht noch eine andere Anordnung versucht worden ist; giebt man nämlich in Fig. 136 den beiden Vorderbeinen statt der nach jeder Richtung drehbaren Rollen solche mit fester Axe, so ist, wenn man das Hintertheil hebt, die Fortbewegung nach jeder Richtung ohne Schwanken leicht, während beim Aufsetzen des Hinterbeines die Stellung vollkommen gesichert ist. Sollte dagegen eingewendet werden, dass die Stützung nach vorn beim Kippen nicht so weit vorreiche wie bei einem Bein, so ist das kein stichhaltiger Einwand: man braucht ja nur die beiden Vorderbeine etwas weiter vorgreifen zu lassen. — Soweit in Bezug auf die Sicherung bei den dreibeinigen Salonstativen.

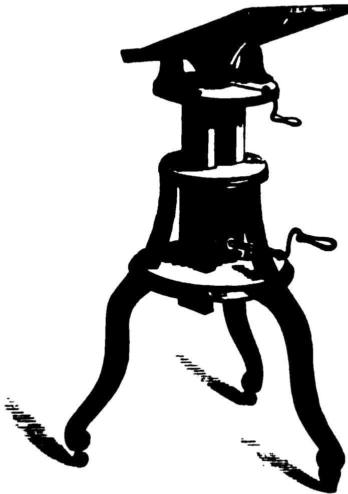


Fig. 136.



Fig. 137.

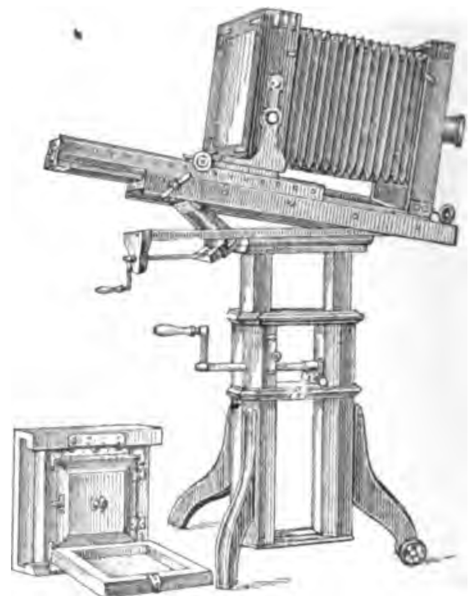


Fig. 138.

Die Auf- und Abwärtsbewegung des eigentlichen Trägers der Kamera wird bei diesen Stativen mit drei festen Beinen durch eine horizontale Welle mit Schraube ohne Ende bewirkt, welch letztere ein

Schneckenrad bewegt, das dann seinerseits durch Zahn und Trieb die senkrechte Bewegung der Kamera vermittelt. Damit dabei kein Schwanken des Instruments eintreten kann, muss der Kameraträger eine um so festere Stellung haben, je grösser der Apparat ist. Dementsprechend finden wir bei Fig. 136 zwei quer gegen die Axe liegende schmalere prismatische Hebekörper, bei Fig. 138 zwei ebensolche von quadratischem Querschnitt in der Längsrichtung angeordnet, bei Fig. 139 drei mit quadratischem Querschnitt, so dass dementsprechend die Festigkeit der letzteren Konstruktion die grösste ist.

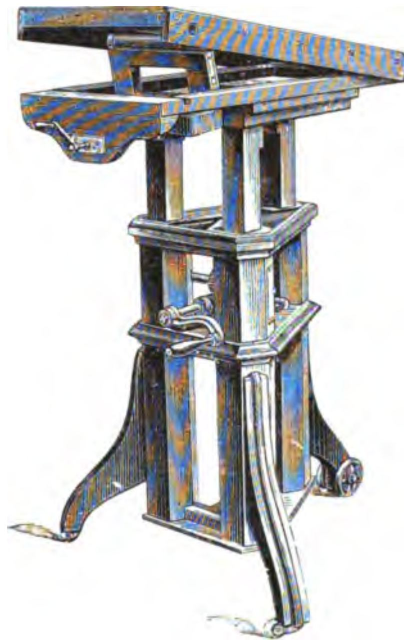


Fig. 139.

Für das Kippen der Kamera sind sehr verschiedene Mittel in Gebrauch. In Fig. 138 und 139 ruht auf dem unteren Tisch, durch ein vorderes Scharnier damit verbunden, eine zweite Tischplatte, auf welcher die Kamera erst steht, und welche hinten vermittelst eines rechtwinkligen, um den Winkelpunkt drehbaren Hebels, dessen unterer Schenkel durch eine Kurbel mit Schraube ohne Ende vor- oder zurückbewegt wird, während der obere mit Hilfe einer Gleitrolle gegen den Obertisch drückt, das Kippen nach vorn bewirkt. Ein Kippen nach hinten, welches bis jetzt sehr wenig oder gar nicht in Anwendung gelangt, obwohl es für gewisse Fälle sehr erwünscht ist, kann bei dieser Konstruktion nicht stattfinden.

Anders bei der in Fig. 136 dargestellten. Hier wird unmittelbar durch die wagerechte Schraube ohne Ende ein kreisbogenförmiger, unten an dem Obertisch befestigter Zahntrieb in Bewegung gesetzt; und da der Obertisch nicht um ein Endscharnier, sondern um eine Mittelaxe drehbar ist, kann die Kippung sowohl nach vorn als nach hinten erfolgen. Zweifellos lässt sich auch diese Anordnung genau so solid ausführen, als die anderen.

Dreibeinige Atelierstative werden statt in Holz auch in Eisen ausgeführt, wie Fig. 140 zeigt. Die eigentliche Stativplatte mit den Führungen T, T', T'' wird durch die Kurbel M' gehoben, während die

Kurbel *M* zum Kippen der Kamera vermittelst der oberen Klappe *C* dient. Der Handgriff *M''* wird zum Schieben des ganzen Apparates benutzt. Auch hier würde die soeben beschriebene Anordnung zum Feststellen durch die Art der Vorderrollen vortheilhaft sein.

Im Allgemeinen sind hölzerne Stative den eisernen vorzuziehen, weil sie leichter sind und nicht so stark vibriren.

All diese Stative haben die gemeinsame Eigenschaft, dass die Kamera bei ihnen nicht unter hohe Tischhöhe gesenkt werden kann. Es giebt nun aber Fälle, in denen es sehr erwünscht ist, tiefer mit

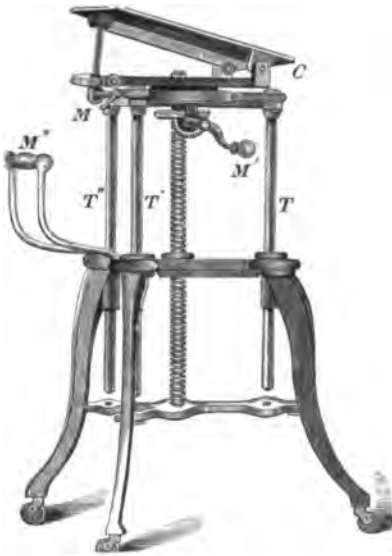


Fig. 140.



Fig. 141.

ihr herabzugehen. Handelt es sich beispielsweise um Aufnahmen sehr niedriger, auf dem Fussboden stehender Gegenstände, die man aus irgend einem Grunde nicht hoch stellen kann und wofür die Kamera unter keiner Bedingung geneigt werden darf, so lassen uns die gewöhnlichen Stative im Stich. Für solche Zwecke konstruirte Bickel in Marburg in den achtziger Jahren ein Stativ, bei dem die Kamera zwischen zwei Säulen bis nahe auf den Erdboden herabglitt. Leider kam das sehr praktische Instrument nicht in den Handel und blieb daher ziemlich unbekannt. 1890 nahm Codman in Boston auf eine sehr ähnliche Bauart ein Patent (Fig. 141), bei der jedoch die Auf- und Abwärtsbewegung nicht durch einen Trieb, sondern durch über

Rollen laufende Schnüre bewirkt wurde. Es ist richtig, dass auf diese Weise die Hoch- oder Tieferstellung schneller bewirkt werden kann als durch einen Trieb, aber es ist immer bedenklich, zwei Schnüre für solchen Zweck nebeneinander anzuwenden, da sie sich leicht verschieden dehnen können. Will man daher den Trieb nicht benutzen, so sollte man stählerne Gliederketten statt der Schnüre nehmen, die beiden Seitenpfosten so hoch machen, dass sie die Kamera bei ihrer höchsten Stellung überragen und an Stelle gewöhnlicher Räder zu den Gliederketten passende Transporträder wählen, die dann leicht einen gemeinsamen Antrieb erhalten können. Bei der Codman'schen Kamera ist ferner die Führung für den oberen Theil nach unten in senkrechte Schlitze der beiden Seitenpfosten verlegt. Will man aber möglichst tief mit der Kamera herabgehen, so muss man sie nach oben neben die Kamera legen, wo ja ausreichender Raum dafür vorhanden ist und wo die Ketten direkt an diese Führung angreifen können. Bei solcher Konstruktion ist es dann auch sehr leicht, die Neigung nach vorn und nach hinten zu bewirken, wie man auch nicht verfehlen wird, die beschriebene Rollenfeststellung anzubringen.



Fig. 142.

b) **Stative für sehr grosse Aufnahmen.** Sobald man es mit grossen Kameras und bedeutenden Brennweiten zu thun hat, genügen Stative mit drei Beinen nicht, und man muss an ihre Stelle tischartige Stative mit vier Beinen setzen, die der Kamera eine grössere Unterstützungsfläche gewähren. Bei dem in Fig. 142 abgebildeten Stegemann'schen grossen Atelierstativ ist ohne Weiteres sichtbar, wie durch die hinten liegende Kurbel die vier im Durchschnitt quadratischen Träger der Tischfläche gleichzeitig erhoben oder gesenkt werden, so dass ein Ecken derselben nicht vorkommen kann, während die rechts daneben angebrachte Kurbel zum Schrägstellen der Kamera dient. Um das Stativ in beliebiger Richtung schieben zu können, haben die vorderen Rollen zwar feste, die hinteren aber drehbare Axen. Soll hier die Feststellung der Kamera bewirkt werden, so muss an den Hinterbeinen

eine Vorrichtung sich befinden, durch welche man die Rollen ausschaltet und an ihre Stellen feste Stützen setzt. Man kann zur Erreichung dieses Zweckes zwei prinzipiell entgegengesetzte Wege einschlagen, indem man entweder die Rolle hebt und die Kamera auf dicht davorliegende feste Stützen sich aufsetzen lässt, oder indem man zwei bewegliche Stützen herabdrückt, die das Hintertheil der Kamera etwas heben und so die Rollen ausschalten. Bisher ist durchweg die zweite Methode angewendet worden, und sie liefert auch gute Ergebnisse. Es fragt sich aber, ob nicht die erste noch besser ist. Da nämlich die Hinterrollen doch auch eine senkrechte Axendrehung haben müssen, braucht man nur diese senkrechten Axen etwas länger zu

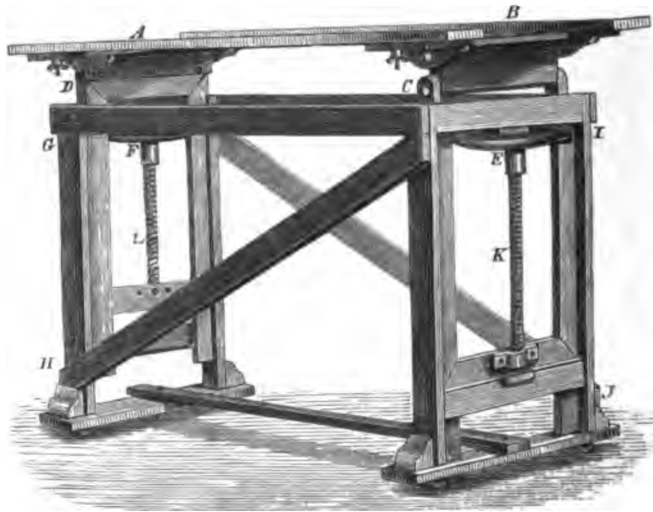


Fig. 143.

machen und über ihre oberen Enden ein paar durch eine wagerechte Welle verbundene Exzenter zu legen, die durch eine Seitenkurbel gedreht werden. Die Stellung ist dann während des Arbeitens von ganz besonderer Festigkeit, indem alle tragenden Theile in sich fest verbunden sind.

Ein für ganz besonders schwere Kameras bestimmtes Stativ zeigt Fig. 143, bei dem der Tisch *A B* durch grosse senkrechte Schraubenspindeln *L* und *K* mit den Triebrädern *F* und *E* sowohl gehoben als geneigt wird. Bei *C* muss deshalb eine horizontale Drehungsaxe vorhanden sein.

c) **Stative für senkrechte Aufnahmen.** Während in der Regel bei den Aufnahmen die Objektivaxen annähernd horizontal gerichtet sind, werden manche Aufnahmen von oben nach unten herab gemacht.

Kommt dies nur ausnahmsweise vor, so wird man sich in der Weise helfen, wie es im Notizkalender, Anweisung 60 (Jahrg. 1898), angegeben ist, wo es heisst:

„Um von oben nach unten zu arbeiten, wie es beispielsweis für das Aufnehmen von Blumenarrangements u. dergl. m. wünschenswerth ist, braucht man ein Dreibein, bei welchem ein starkes, rundes Holzbrett von etwa 30 cm Durchmesser, welches in der Mitte ein Loch von etwa 10 cm Durchmesser hat, den Stativkopf vertritt. Man horizontirt dies Brett und stellt dann die Kamera mit dem Objektiv nach unten darauf. Das Einstellen muss sorgsam gemacht und das Hintertheil, falls die Kamera nicht eine besondere Vorrichtung für diesen Zweck hat, gegen das Vordertheil abgesteift werden.“

Hat man jedoch öfter Arbeiten dieser Art zu machen und kommen dabei abweichende Abstände des Objektivs vom Gegenstand vor, so wird man, den Verhältnissen entsprechend, für eine bequemere Vorrichtung sorgen müssen, welche gestattet, die ganze Kamera in senkrechter Richtung vom Fussboden zu entfernen oder ihm zu nähern. Die Frage, wozu solche Aufnahmen dienen könnten, mag durch ein Beispiel beantwortet werden.

Es sind eine Reihe vortrefflicher Aufnahmen menschlicher Aktfiguren auf absolut schwarzem Hintergrunde gefertigt worden, bei denen sich die betreffenden Modelle anscheinend in den gewagtesten Stellungen, im Sprunge, auf einem Fusse stehend, schwebend, stürzend u. s. w. befinden, so dass man kaum begreifen kann, wie solche Bilder gefertigt werden konnten. Die Sache war aber mit Hilfe der senkrechten Aufnahmeweise verhältnissmässig leicht: Auf den Fussboden des Glashauses wurde ein Teppich von schwarzem Sammet gebreitet, auf den sich die Modelle, mit dem Kopf gegen die Glaswand gerichtet, hinstreckten. Da ihr Schatten auf dem schwarzen Hintergrund nicht zu sehen war, konnte man nicht entdecken, dass die Figuren darauf lagen. Aber es wäre sogar möglich, solche Aufnahmen vor hellen Hintergründen zu machen, so dass die Schatten darauf fielen, und dass es schiene, als ob sie sich eine Strecke davon entfernt befänden. Es wäre dazu nur nöthig, nach Art der Anweisung 62 im Photographischen Notizkalender (Jahrg. 1898) die Modelle nicht direkt auf den Hintergrund, sondern auf eine etwas davon entfernte grosse Spiegelplatte sich legen zu lassen.

Nun zu der Konstruktion. Vor allen Dingen ist dafür eine senkrechte Gleitvorrichtung für die ganze Kamera oder ein durch Spiegelung vermittelter wagerechter Ersatz derselben zu schaffen, von der völlig getrennt der Photograph seinen Standpunkt hat, von dem aus er einstellen

und exponiren kann. Dabei muss die Fläche der Gleitvorrichtung parallel, resp. senkrecht zu der Wand angebracht sein, vor der man überhaupt eine Aufnahme machen könnte, d. h. beim Langhause mit einseitigem Licht die Längswand oder eine der kurzen Wände, bei Langhäusern mit zweiseitigem Licht oder Tunnelateliers die einzige Aufnahmewand. Zugleich ist Sorge dafür zu tragen, dass sich diese Fläche oberhalb des Modells befindet, falls keine Spiegelung benutzt ist, oder im anderen Falle seitwärts von der Spiegelfläche.

Geht man nun an die Ausführung heran, so findet man bald, dass die Bahnrichtung direkt nach oben ein sehr hohes Glashaus erfordert, wenn die Reduktion der Originalgrösse eine bedeutendere sein soll, wie etwa bei menschlichen Figuren, und dass diese Anordnung daher meistens nur für eigentliche Reproduktionsarbeiten brauchbar ist. Für diese wird man dann am besten die Einrichtung derart treffen, dass man eine Atelierkamera mit langem Auszug, der womöglich noch länger sein sollte, als es für Reproduktionskameras gebräuchlich ist, und bei der, wie bei den grossen Stegemann'schen Atelierkameras, sowohl Vorder- als Hintertheil durch Trieb verstellbar ist, mit dem Laufbrett auf einer in angemessener Stellung, wie dies Fig. 144 schematisch zeigt, angebrachten Bohle festklemmt. Ist dann das Laufbrett etwa dreimal so lang als der benutzte Auszug, so kann man das Objektiv um das Doppelte des Auszugs auf- und abbewegen, ohne die Klemmung verändern zu müssen, was bei genügender Länge der Bohle als zweites Hilfsmittel bleibt.

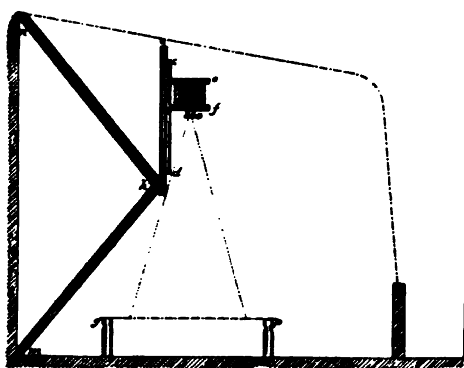


Fig. 144.

Es bedeutet in der Figur *gp* die Glasplatte, auf der die Originale angeordnet sind, *bh* die an der Decke aufgehängte Gleitbohle, die bei *h* vermittelst zweier verbundener Eisenscheiben und dreier durchgesteckter Stifte mit den Streben *hn* und *hm* verbunden ist, von denen die obere bei *n* eingehängt, die untere bei *m* nur fest in die Ecke eingeklemmt ist. Auf der Bohle *bh* ist die Kamera *cdef* mit dem Objektiv *o* befestigt, sei es durch Klemmen, sei es durch über den Rand des Laufbrettes *cd* übergreifende Klammern. Die Oberkante *e* und *f* der Kamera verbindet man nach Art von Fig. 145 durch einen Stab.

Entschliesst man sich dagegen zur Anwendung eines Spiegels (Fig. 146), so fragt es sich zunächst, nach welcher Richtung man die wagerechte Bahn legen will. Im Grunde kann man sie sowohl nach Nord als nach Süd, ja selbst nach Ost und West hin anbringen. Jede derselben hat ihre Vorzüge und Nachtheile. In der Figur ist die



Fig. 145.

Richtung nach Nord gewählt, bei welcher das Objektiv gegen die dunkle Wand gerichtet ist, so dass in Hinsicht auf die Art des Lichteinfalls die Verhältnisse sehr günstig sind, während allerdings die Kamera Licht abschneidet und beim Einstellen ein sehr dichtes Tuch benutzt werden muss. Aus der Figur, die wie 144 den Massstab 1:100 hat, geht im übrigen die Anordnung klar hervor. Abgesehen von dem Spiegel *ss* kommen nur Buchstaben der Figur 144 vor und haben auch dieselbe Bedeutung. Man sieht aber sofort, dass, wärend in der letzteren der Abstand des Objektivs von der Spiegelplatte nicht wohl mehr als 2,9 m betragen kann, er in Fig. 146 auf 3,7 m wächst, so dass grössere Objekte aufgenommen werden können, und dass dabei die Anordnung viel bequemer ist.

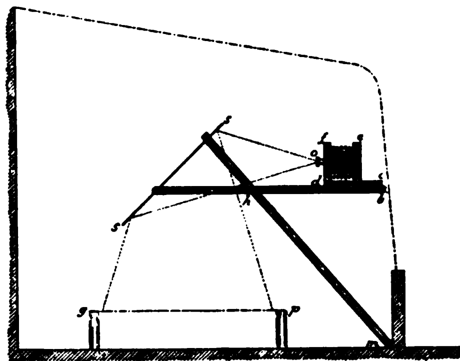


Fig. 146.

Wäre für die Richtung der Bahn die entgegengesetzte gewählt, so würde das Objektiv, soweit es nicht durch den Spiegel gedeckt ist, gegen das Licht gerichtet sein, und der Spiegel würde Licht abschneiden. Dagegen wäre das Einstellen leichter, und man könnte mit dem Modell noch bedeutend näher an das Licht herangehen.

In allen Fällen wird man die Bahn *bh* nicht aus einer Bohle, sondern aus zwei starken Latten herstellen, die bei der Richtung von Nord nach Süd an der Eisenkonstruktion der Seitenwand, bei der entgegengesetzten an der Längswand festgehakt wird. Bei den Konstruktionen mit Spiegel findet dieser seine Befestigung bequem an der horizontalen Gleitbahn, wie aus Fig. 146 ersichtlich.

Die Stellung für den Photographen ist in der Anordnung der Fig. 144 weit schwieriger als bei 146. Bei der ersteren ist dafür eine hohe Doppelleiter erforderlich, welche allein weit genug spreizt, um nicht mit der Spiegelscheibe in Konflikt zu kommen; im zweiten Falle, wo das Objekt nur 2,5 m über dem Fussboden sich befindet, reicht dafür ein gewöhnlicher Tritt von etwas mehr als Meterhöhe aus.

Zu beachten ist, dass bei der wagerechten Kameralage durch die Spiegelung eine Umkehrung des Bildes bedingt wird; man muss daher, wo diese nicht zulässig ist, sie auf irgend eine Weise wieder beseitigen, sei es durch umgekehrtes Einlegen der Platte, durch Abziehen der Schicht, durch Herstellung eines abermals umgekehrten Duplikatnegativs nach dem ersten u. s. w. Dies letztere Verfahren ist überall, wo es sich um Arbeiten für das Kunstgeschäft handelt — und das ist wohl die Mehrzahl der Fälle — besonders empfehlenswerth, weil man so das Originalnegativ als Matrize unversehrt zurückbehält.

d) **Stative für besondere Zwecke,** wie für Reproduktions-Aufnahmen u. s. w., werden bei den betreffenden Kameras besprochen.

5. Kameras und Zubehör.

Atelierkameras, um die es sich hier allein handeln kann und bei denen es demnach nicht auf besondere Leichtigkeit und eigenthümliche Wechselvorrichtungen ankommt, haben nicht entfernt so verschiedene Typen, wie die Reisekameras. Das liegt schon darin, dass hier, wo auf geringes Gewicht nichts ankommt, durchweg das quadratische Format vorgezogen wird, so dass man die Platten sowohl quer als hoch einlegen kann.

Für Portrait-Aufnahmezwecke genügen selbst in bedeutenden Ateliers, solange nur in einem Raume gearbeitet wird, im Allgemeinen drei Kameras, eine kleinere, eine mittlere und eine grosse, und oft werden sogar die beiden letzteren Formen durch eine zwischen ihnen stehende ersetzt. Wo in einem Geschäft mehr Kameras vorhanden sind, rühren die überschüssigen meist daher, dass sie durch neuere, bessere Apparate ersetzt und nun gewissermassen in die Reserve gestellt oder für Spezialzwecke eingerichtet worden sind.

Man hüte sich auch, die Zahl der wirklich im Dienst stehenden Kameras unnöthigerweise zu vermehren. Denn sie erfordern allen

Zubehör, wie Stative, Kassetten, Objektive, Verschlüsse u. s. w., und nehmen nur besser verwendbaren Raum in Anspruch. Wir werden daher auch im Folgenden zunächst diese drei Klassen von Portraitkameras betrachten und daran die Kameras für besondere Zwecke anschliessen.

a) **Kleinere Atelierkameras.** Diese Art von Kameras ist, wenn es sich dabei nur um Herstellung von Visiten-, höchstens Viktoriaformat handelt, zuweilen ohne Balgen, als eigentliche Kastenkamera gebaut (vergl. Fig. 135). Selbst wenn dabei eine Vorrichtung zur Verschiebung der Kassette angebracht ist, um mehrere Bilder auf derselben Platte aufnehmen zu können, findet man diese Konstruktion, wie dies aus Fig. 147 zu ersehen ist. In der Regel indessen macht man auch die für die kleinsten Aufnahmen bestimmten Kameras so gross, dass sie mindestens für Bilder bis 18 × 24 cm ausreichen, und versieht sie deshalb ebenso mit Balgen wie alle anderen Kameras.

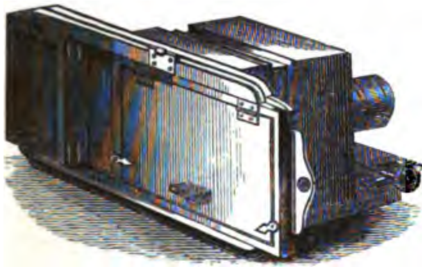


Fig. 147.

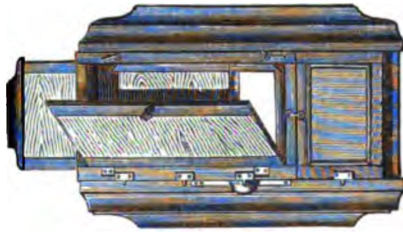


Fig. 148.

Da man bei kleineren Bildern unter allen Umständen gern mehrere Aufnahmen macht, sei es, um bestimmt ein scharfes Bild zu haben, sei es, weil man die Auswahl zwischen verschiedenen Stellungen zu gewähren wünscht, so versieht man diese Art Kameras fast durchweg mit einer Vorrichtung zum Aufnehmen mehrerer Bilder auf einer Platte, zwei bis drei, die man mit dem Namen Zweispänner- und Dreispänner-, oder auch wohl Zwillings- und Drillingsplatten belegt, während die dazu hergerichteten Kassetten die entsprechenden Namen tragen.

Die letzteren bewegen sich für diesen Zweck in an der Rückseite der Kamera angebrachten horizontalen Führungen, in die sie mit Nuthen eingreifen, wie dies aus Fig. 147 und 148 ersichtlich ist, indem man sie rechts einschiebt, bis sie mit einer der oben an ihnen angeschraubten Messingzungen in die an der oberen Führung federnd angebrachte Vertiefung einschnappen. Je nach der Zahl der an der Kassette befindlichen Zungen kann die Zahl der aufzusetzenden Bilder kleiner oder grösser sein. In Fig. 148 sind vier solcher Zungen zu

sehen, die indessen nur drei Aufnahmen entsprechen, weil die vierte Zunge nicht der Kassette, sondern der neben ihr eingeschobenen Visirscheibe angehört. In der Regel wird jedoch die Visirscheibe mit Scharnieren zurückklappbar an dem Kamerahintertheil angebracht (Fig. 149). Dies bietet den Vortheil, dass sie, während die Kassette rechts eingeschoben wird, ihren festen Platz hat und nicht daran hindert, die Kassette links herauszuziehen, was stets leichter als das Zurückziehen vor sich geht.

Um aber mit Hilfe der Verschiebung im Stande zu sein, verschiedene Aufnahmen nebeneinander auf einer Platte zu machen, ohne dass sie sich theilweise decken, muss Sorge getragen sein, dass das Bild nur auf die dafür bestimmte Stelle der Platte fällt. Dies erreicht man dadurch, dass man in die Rückwand der Kamera dicht vor die vorübergleitende Kassette eine viereckige Blende genau unterhalb des federnden Schneppers einsetzt, die nur die betreffende Stelle frei lässt.

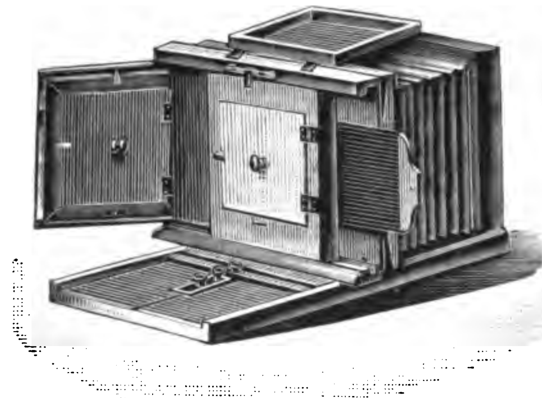


Fig. 149.

Wollte man den Abstand der Nuthen für die Schiebeeinrichtung an der Kamera nur gerade ausreichend für Visitenkartenformat machen, so müsste man für jedes grössere „Dutzendformat" eine andere grössere Kamera ähnlicher Art haben. Aber man thut viel besser, die Visitenkassette soviel höher zu machen, dass sie zugleich mit den anderen Dutzendkassetten in dieselbe Führung hineingeht und man somit für sie alle eine und dieselbe Kamera benutzen kann. Allerdings lässt sich dieser Zweck auch auf eine andere Weise erreichen. Man kann für das Hintertheil der Kamera eine Anzahl Schiebeeinsätze für die Dutzendformate anfertigen lassen und braucht dann jeder einzelnen Kassette nur die nothwendige Höhe zu geben, wodurch zugleich ihr Gewicht auf ein Minimum vermindert wird. Bequem ist dies aber trotzdem nicht. Denn man braucht dann wieder für jedes Format auch eine besondere Visirscheibe und muss alle Augenblicke einen anderen Einsatz in die Kamera einfügen, während anderseits das etwas grössere Gewicht der Kassetten für kleinere Formate gar keine Rolle spielt. In Deutschland hat sich denn auch diese Art der Kameraeinrichtung überall eingebürgert.

Da die kleine, für die Dutzendaufnahmen bestimmte Kamera die eigentliche Brotbringerin eines photographischen Ateliers ist, müssen an ihr alle für das beste Arbeiten erforderlichen Einrichtungen vorhanden sein. Sonderbarerweise findet man zuweilen die entgegengesetzte Ansicht vertreten. Es wird gesagt, dass man bei diesen kleineren Formaten sich viel leichter helfen könne, dass, um nur einen Punkt zu berühren, nicht so viel Sorgfalt darauf gelegt zu werden brauche, dass das Hintertheil beim Vorwärts- und Rückwärtsschieben nicht ein wenig schwanke, da ja bei seiner geringeren Breite ein schädliches Ecken kaum zu befürchten sei. Das ist indessen ein ganz bedenklicher Irrthum, den man sofort erkennt, wenn man sich klar macht, dass zwar die absolute Grösse der möglichen Schwankungen bei grossen und kleinen Kameras entsprechend verschieden, die relative aber genau dieselbe ist, und dass daher, wenn man ein mit der kleineren Kamera gemachtes Negativ zur Herstellung eines vergrösserten Bildes benutzt, der Fehler gleichfalls vergrössert und nun so unleidlich wird, wie bei der grossen Kamera. Bei allem ferner, was der Bequemlichkeit dient, ist der Vortheil klar und einleuchtend. Tritt der Nutzen auch bei der grossen Kamera, bei der es grösserer Kraftanstrengungen bedarf, stärker hervor, so häufen sich doch bei der kleinen Kamera die Fälle der Anwendung so, dass sie in ihrer Summirung zuletzt einen weit bedeutenderen Vortheil ergeben, als bei der grossen. Handelt es sich endlich um all die Fälle, wo man durch irgend eine Einrichtung eine Besserung in der Qualität des Bildes sicher erzielt oder auch nur leicht erzielen kann, so ist es nicht zweifelhaft, dass sie für die kleine Kamera wichtiger ist als für die grosse. Nur in der Art ihrer Ausführung werden die Dimensionen der Kameras eine Rolle spielen können. Wir werden demnach all solche Vorrichtungen schon bei dieser Abtheilung zur Sprache bringen und bei den folgenden nur insofern auf sie eingehen, als Besonderheiten dabei zu bemerken sind.

a) Visirscheiben, Kassetten und Hintertheil der Kamera überhaupt. Die Visirscheiben spielen eine bedeutende Rolle, weil von ihrer Beschaffenheit und richtigen Anordnung die Güte des Bildes ganz wesentlich mit abhängt. Man bekommt die für diesen Zweck benutzten mattgeschliffenen Spiegelglasplatten nicht so, dass man sie ohne Weiteres zum scharfen Einstellen benutzen könnte und sieht sich daher genöthigt, sie erst noch einer besonderen Präparation zu unterwerfen. Das Korn des Glases nämlich, welches beim Mattschleifen erzeugt wird, ist nicht klar genug für diesen Zweck; es liefert vielmehr eine undurchsichtigere, das Licht stärker zerstreuende Fläche, als nöthig wäre, und man muss ihm, um ein klares Bild zu erhalten, den Ueberschuss an Mattigkeit

erst nehmen. Würde statt des mattgeschliffenen Glases mattgeätztes verwendet, so wäre dem Mangel bei richtiger Aetzung abgeholfen. Da das leider aber nicht geschieht, so muss sich der Photograph selbst das zu undurchsichtige Korn in passender Weise aufhellen. Am bequemsten hierzu ist ein beliebiges Fett, besonders das nie ranzig werdende Vaselin. Leider haben aber all diese Fette die Eigenschaft, Staub auf sich zu sammeln; die Fläche wird dann undurchsichtiger und schmutzig, so dass man das Abreiben bald wiederholen muss. Man thut daher besser. die mattirte, mit Diatomeenerde und etwas Wasser gereinigte Glasfläche mit einer Albuminlösung zu übergiessen, welche man dadurch herstellt, dass man Eiweiss zu Schaum schlägt, diesen 24 Stunden absetzen lässt, das Flüssige abgiesst und es, nachdem man es je nach der grösseren oder geringeren Undurchsichtigkeit des Glases mit mehr oder weniger Wasser verdünnt hat, zum Uebergiessen des Glases verwendet, welches man dann zum Ablaufen und Trocknen an einem staubfreien Orte aufstellt. Man kann die Albuminschicht dann noch durch Baden der Platte in einer zehnprozentigen Lösung von salpetersaurem Zink unlöslich machen; doch hält sie sich auch ohne solche Behandlung gut.

Auch Glycerinseife ist für den gleichen Zweck empfohlen worden; da sie aber immer etwas klebrig bleibt, ist sie gleichfalls ein Staubfänger, wenn auch in geringerem Masse als Fett.

Dass die Visirscheiben aus Spiegelglas bestehen sollten, geht schon aus dem zuerst Gesagten hervor. Nur im Nothfall kann man sie einmal auf kurze Zeit durch eine gewöhnliche, sehr ebene, mit Mattlack übergossene Glasplatte ersetzen.

Die Befestigung der Visirscheibe muss derart sein, dass sie genau an der Stelle sich befindet, wo beim Exponiren die empfindliche Schicht ihren Platz findet.

Dazu gehört, soweit es sich nur um die Visirscheibe handelt einerseits, dass die Holzleisten, durch welche sie in ihrer Fassung festgehalten wird, ihr auch dicht anliegen und jedes Klappern ausgeschlossen ist, während anderseits der Rahmen vollkommen feste Anlage an der Hinterseite der Kamera finden muss. Während für die Erfüllung der ersten Bedingung der Kameratischler von vornherein Sorge tragen sollte, kann für die der zweiten nicht nur er, sondern auch nicht selten die Behandlung der Kamera verantwortlich gemacht werden. Da nämlich in den meisten Fällen die Visirscheibe durch Scharniere gegen die Hintertheile der Kamera geklappt wird, kann es vorkommen, dass die Scharnierbänder, welche den Rahmen halten, sich etwas biegen, so dass der letztere, wenn er in seine ihn haltende Feder eingeschnappt ist, zwar unten oder oben anliegt, an der gegenüberliegenden Seite aber

nicht. Man sollte sich daher nicht damit begnügen, beim Ankauf einer Kamera zu prüfen, ob in dieser wie in jeder anderen Hinsicht alles in Ordnung ist, sondern sollte ab und zu untersuchen, ob es sich auch noch so verhält.

Zu beachten ist nebenbei noch, dass an der Visirscheibe mindestens zwei Ecken fehlen sollten, damit beim Einstellen die sonst in der Kamera eingeschlossene Luft leicht und bequem Ausgang findet.

Dafür nun, dass die empfindliche Schicht, wenn man die Kassette einsetzt, sich genau an der Stelle befindet, wo vorher die matte Fläche der den obigen Forderungen entsprechenden Visirscheibe sich befand, hat ausschliesslich der Kameratischler durch genaue Arbeit Sorge zu tragen. Um sich davon zu überzeugen, dass in dieser Hinsicht alles stimmt, nimmt man das Objektiv mit dem Objektivbrett vorn aus der Kamera und misst mit einem Millimetermass genau die horizontale Entfernung von der vordersten Kante bis zur matten Fläche der Visirscheibe. Dann ersetzt man die letztere durch die Kassette, in die man eine recht ebene Glasplatte eingelegt hat und wiederholt die Messung. Stimmt dieselbe völlig überein, so ist keine Kassettendifferenz vorhanden. Andernfalls muss man die Anforderung an den Fabrikanten stellen, dass er sie beseitigt. Am leichtesten wird diese Aenderung meistens an der Visirscheibe vorzunehmen sein, die oft durch das Zwischenlegen einiger Stückchen Kartonpapier zwischen matte Scheibe und Gegenlager in die richtige Entfernung zu bringen ist.

Die Einschiebkassetten werden in der Regel von rechts nach links in die Führung eingeschoben, selten von oben nach unten. Es kann auch zu der letzteren Einrichtung, wo sie irgend zu vermeiden ist, nicht gerathen werden. Man findet sie meistens nur bei Stereoskopkameras, wo ein seitliches Verschieben wegen des Nebeneinanderstehens der beiden Objektive ausgeschlossen ist, sowie bei vereinzelten Fabrikanten, wo gleichfalls eine solche Anordnung vorhanden ist. Bei der horizontalen Verschiebung ist die Wirkung der Schwere durchaus aufgehoben, und nie kann das Versagen einer Feder einen Fehler erzeugen.

Wesentlich ist bei den Schiebekassetten die genaue Erhaltung der Plattenebene. Damit die Bedingung des bequemen Schiebens hiermit nicht in Widerspruch geräth und todter Gang ausgeschlossen bleibt, wird die Kassette wohl auch durch Federn gegen das feste Lager gedrückt.

Besonders aber muss man dafür sorgen, dass die Holztheile überall leicht aneinander gleiten. Hier ist statt der sonst beliebten Anwendung von Seife, welche durch die in ihr enthaltene Feuchtigkeit leicht ein Werfen des Holzes herbeiführen kann, eine im Mörser verriebene Salbe

aus Talkum und Vaselin zu empfehlen, die auch in allen anderen Fällen, wo es sich um das Gleiten von Holztheilen aufeinander handelt, wie bei den Kassettenschiebern, anzuwenden ist.

Die Gefahr, dass zwischen Kassette und Kamera schädliches Licht eindringen könnte, ist im Glashaus sehr gering. Sie kann aber stets, wie bei den für Aufnahmen im Freien bestimmten Apparaten, durch



Fig. 150.



Fig. 151.



Fig. 152.

Einkleben von Sammetstreifen ausgeschlossen werden, die dann zugleich die Rolle von Druckfedern spielen.

Die Einrichtung der Kassetten selbst kann sehr verschiedenartig sein. Während man früher im Glashaus nur einfache Kassetten (Fig. 150) verwendete, ist man jetzt mehrfach auch schon zur Benutzung von

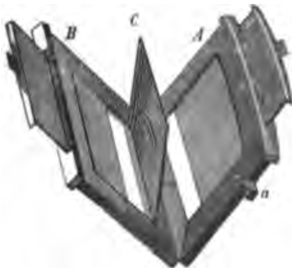


Fig. 153.

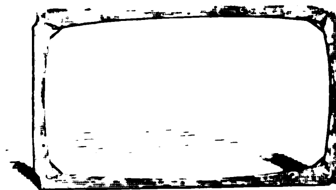


Fig. 154.

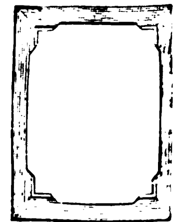


Fig. 155.

Doppelkassetten (Fig. 151, 152, 153) übergegangen, als natürliche Folge der Einführung der Trockenplatten. Bei ihrem Gebrauch muss die Führung der Kassetten, abweichend von der für einfache, ganz so wie für Reisekassetten angeordnet sein, nur dass alles kräftiger und solider gearbeitet ist. Denn es ist beim Gebrauch im Glashaus durchaus nicht räthlich, die Kassette so flach zu machen wie für die Reise. Wenn auch die Trockenplatten für den Ateliergebrauch nicht stärker sind, so können doch leicht Fälle vorkommen, in denen man zwei Platten

in eine Kassette einlegen muss, und dafür ist eine grössere Tiefe erforderlich.

Aber nicht das allein macht eine solche wünschenswerth, sondern auch die Nothwendigkeit der Benutzung zahlreicher Einlagen für verschiedene Plattengrössen (Fig. 154, 155). Bei Reisekassetten benutzt man sie nur ungern, weil sie infolge ihrer Dünne sich sehr stark zu werfen pflegen. Im Atelier fällt, sobald die Kassetten tief genug sind, dieser Uebelstand fort; man erhält solide, standfeste Einlagen und kann, wenn sie richtig gearbeitet sind, sicher sein, dass durch sie für alle gewöhnlichen Zwecke keine Veränderung der Brennweite herbeigeführt wird.

Vielfach sind die Einlagen, damit sie möglichst wenig Raum beanspruchen, so gearbeitet, dass eine in der andern liegt, jede kleinere in der nächstfolgenden grösseren, und dass infolgedessen die einzelnen Rahmen nur schmal sind. Hiervon ist dringend abzurathen, da die Gefahr des Verwerfens dadurch wächst. Je breiter, um so standfester sind die Rahmen auch, und die Kleinigkeit Holz, die mehr dafür gebraucht wird, sowie der grössere Aufbewahrungsraum, den sie einnehmen, spielt keine Rolle. Dazu kommt noch ein anderer Umstand. Je mehr Rahmen ineinander liegen, um so mehr nimmt die Gefahr einer Fokusveränderung zu. Wenn, um ein Beispiel zu wählen, durch eine Einlage eine Fokusänderung von 0,2 mm erzeugt wird, so ist sie praktisch gleich Null; liegen fünf Einlagen eine in der anderen, die alle mit demselben Fehler nach derselben Richtung hin behaftet sind, so erhält man einen Fehler von 1 mm, der nun schon sehr in Betracht kommt. Also fort mit diesen bedenklichen, ineinander geschalteten Einlagen! Selbst wenn sie zu Anfang ganz genau wären, würden sie doch immer die Gefahr einer Abweichung in sich bergen, da die Auflager leicht, besonders beim nassen Verfahren, durch Auflagerung einer dünnen Schicht dicker werden, und zwar alle nach derselben Richtung.

Was die Plattenauflager selbst anbelangt, so können sie von sehr verschiedener Art sein. Für die Verwendung von Trockenplatten ist es ziemlich gleichgültig, wie sie beschaffen sind, ob der Plattenrand ringsum Auflager hat, oder ob nur in den Ecken eine Berührung der Schicht stattfindet; für nasse Platten dagegen ist die letztere Anordnung unerlässliche Bedingung. Um die Universalität der Anwendung zu sichern, wird man daher im Ateliergebrauch die Eckenauflager vorziehen, wie Fig. 156 sie zeigt. *ebc* ist ein Dreieck aus Silberblech oder Glas, für Trockenplatten auch aus Messing-, Zink-, Kupfer- oder Aluminiumblech, welches hinter dem Klotz *m* in die Rahmentheile der

Kassette fest eingefügt ist. Bei *e* und *g* sind, wenn es sich um nasse Platten handelt, vortheilhaft zwei Stiftchen aus Ebonit, Elfenbein oder Silber eingesetzt, um die direkte Berührung der Platte mit den Holztheilen zu verhindern, welche übrigens am besten mit geschmolzenem Paraffin imprägnirt werden. *kl* ist der Falz für den Deckel, *gh* die Nuth, in welcher der Verschlussschieber läuft. Die Querplatten finden ihr Auflager bei *aeb*, die Hochplatten bei *bfc*. Das von nassen Platten

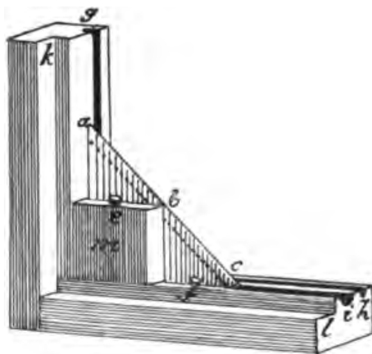


Fig. 156.

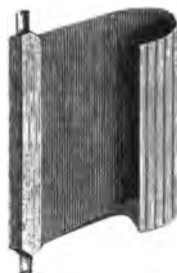


Fig. 157.

ablaufende Silbernitrat sammelt sich in der Rinne *i*, aus welcher es nach jeder Aufnahme ausgewischt werden muss.

Bei der Benutzung fester Metalle kann statt des Bleches ein Draht angewendet werden, wie die punktirte Linie ihn andeutet. — Alle Auflager und Einlagen müssen so angebracht sein, dass man die Platten, ohne die Einlagen herauszuwerfen, leicht herausnehmen kann. Deshalb die ausgeschnittene Form Fig. 154 und 155. — Ueber andere Vorrichtungen zur Befestigung der Platten weiter unten.



Fig. 158.

Der Verschluss der Kassetten lässt gleichfalls nicht unwesentliche Mannigfaltigkeit zu. Zunächst der Schieber. In seiner einfachsten Form ist er ein dünnes, glattes, mit einem Griff versehenes Brett, welches am entgegengesetzten Ende durch eine aufgeschraubte Leiste am gänzlichen Herausziehen aus der Kassette verhindert wird. Bei kleinen Kassetten ist für den Ateliergebrauch auch gar kein Grund vorhanden, von dieser Form abzuweichen und die umklappbare Schieberkassette, wie Fig. 150 und 151 sie zeigt, oder gar den Jalousieschieber (Fig. 157 und 158) anzuwenden. Denn das Umklappen hat nur einen Zweck, wo der glatt herausgezogene Schieber entweder zu viel Raum bean-

sprucht, oder, wie bei grossen Kameras, sich leicht eckt und verwirft und schwer zu handhaben ist, oder endlich, wo er, wie bei Aufnahmen im Freien, als Windfang Erschütterungen erzeugt. Das alles ist bei kleineren Kameras ausgeschlossen. Wenn man trotzdem auch bei ihnen meistens den gebrochenen Schieber verwendet, selbst da, wo der einfache bequemer wäre, so liegt der Hauptgrund wohl in der Gewohnheit und in der Rücksicht darauf, dass man unter Umständen auch eine Atelierkamera wohl einmal im Freien verwendet. — Um das Verziehen der glatten Schieber möglichst zu verhindern, verleimt man sie vortheilhaft aus zwei bis drei Dicken. Will man dies nicht, so müssen die Schieber wenigstens aus Querholz in der Mitte und aus Längsholz zu beiden Seiten in der Richtung des Schiebers angefertigt werden. — Bei Doppelkassetten müssen die Schieber mit Versicherungen versehen werden. Man kann dafür keine bestimmte Konstruktion angeben, denn ihre Zahl ist sehr gross. Besonders empfehlenswerth ist die, bei welcher das Aufziehen des Schiebers erst dadurch ermöglicht wird, dass die Kassette an die Kamera angeschoben wird. Man ist dann sicher, nie aus Versehen den falschen Schieber zu öffnen. Ausserdem müssen natürlich die Doppelkassetten numerirt sein, so dass man aufnotiren kann, welche exponirt ist.

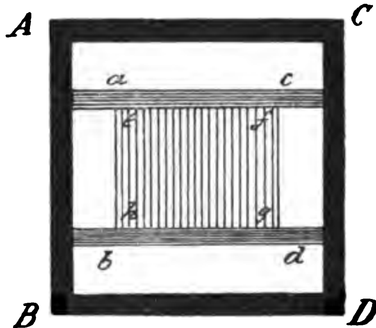


Fig. 159.

Sehr gut ist, wenn man **häufig** mehrere Kassetten nacheinander zu exponiren hat, auch eine Vorrichtung, welche automatisch anzeigt, welche Kassette bereits belichtet ist. Je nach der Art, wie die Kassette der Kamera angefügt wird, muss sie verschieden sein. Für nicht einschiebbare, sondern einsetzbare ist sehr bequem die Anbringung eines Stiftes an der Kamera, welcher ein über ein entsprechendes Loch an der Kassette geklebtes Gummipapier perforirt.

In solchen zum Einsetzen bestimmten Kassetten kann man nun auch noch ganz andere Vorrichtungen zum Einlegen der verschiedensten Plattengrössen anbringen, als die vorher beschriebenen Einlegerahmen. Am einfachsten sind die, bei denen in gegenüberliegenden Nuthen *AB* und *CD* zwei Leisten *ac* und *bd* (Fig. 159) gleiten, die so lang sind, dass sie sich, wenn sie vollkommen parallel zu den Seiten *AC* und *BD* stehen, in ihrer Lage festklemmen, schief gestellt aber leicht verrücken lassen. An den einander zugekehrten Kanten haben die Leisten zwei Nuthen, in welche die Platte *efgh* eingeklemmt wird. Gerade die grosse

Einfachheit dieser Vorrichtung macht sie in hohem Grade universell. Man braucht nämlich, was für gewisse Zwecke, besonders bei unzu-



Fig. 160.

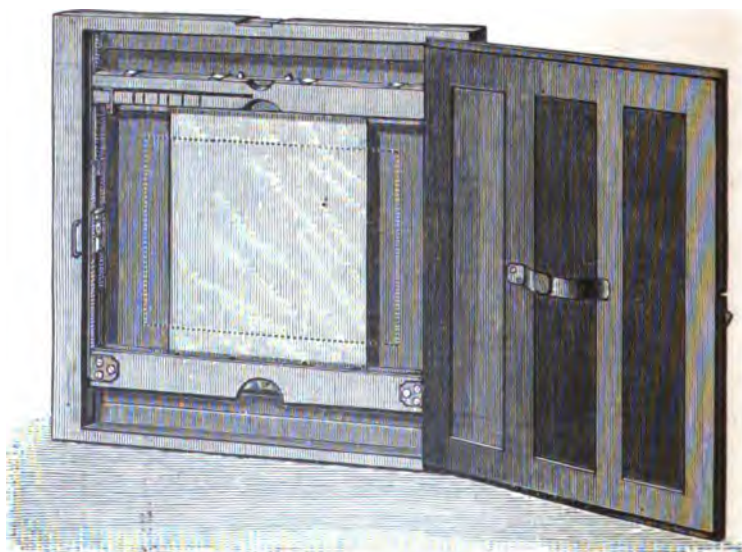


Fig. 161.

reichender oder ganz fehlender Objektivverschiebung, von Vortheil sein kann, die Platte gar nicht genau in die Mitte zu bringen, sondern kann sie beliebig horizontal oder vertikal verschieben.

Andere komplizirte Konstruktionen dieser Art bieten eine solche Freiheit der Plattenstellung immer nur nach einer Richtung hin, so die Kassette von Anthony mit Universalplattenhalter, von welcher Fig. 160 die geöffnete Vorder-, Fig. 161 die geöffnete Hinterseite zeigt. Wie man sieht, werden die Querleisten *a* und *a* durch die Zahnstangen *b b*, welche vermittelst eines kleinen Zahnrades gleichmässig bewegt werden, entweder voneinander entfernt, oder einander genähert, so dass man die Platte *c* bequem in die an ihrer inneren Kante befindliche Nuthe einklemmen kann. An Stelle dieser Bewegung durch Zahnstangen kann man auch im oberen und unteren Theil der Kassette auf zwei horizontalen Axen kleine Zahnscheiben anbringen, welche durch Kettenräder gleichmässig bewegt werden, und bei denen die endlosen Ketten mit ihrem oberen Lauf die eine, mit ihrem unteren die andere Querleiste transportiren. Man dreht dann eine der beiden Axen von aussen durch einen Schlüssel in ähnlicher Weise, wie in Fig. 160 das kleine Zahnrad.

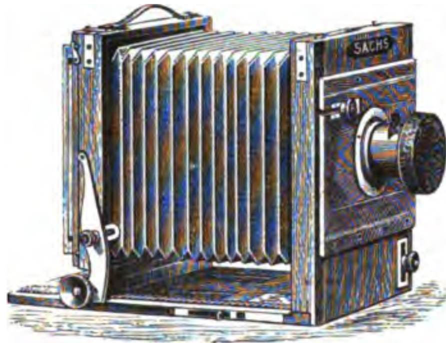


Fig. 162.

Kassetten dieser Art sind besonders bequem zum Exponiren durchs Glas hindurch. Doch muss man in diesem Falle die Druckfeder des Deckels abschrauben, welche bei richtiger, keilförmiger Konstruktion der Nuthen überhaupt unnöthig ist.

Bei den kleinen Kameras, bei denen nicht mit Objektiven von sehr langer Brennweite gearbeitet wird, ist die Bewegung wohl fast durchweg am Hintertheil allein angebracht, da bei ihnen der Auszug nie so gross ist, dass er das Einstellen schwierig macht. In neuerer Zeit wird dies, infolge der durch fabrikmässige Herstellung der Metalltheile herbeigeführten Verbilligung derselben, meistens durch beide Seiten gleichmässig bewegende Zahntriebe bewirkt, bei denen an der rechten Seite des Hintertheils das Triebrädchen, an der linken das Feststellrädchen liegt (Fig. 162). Man lasse sich nicht durch den geringen Preisunterschied verleiten, hieran zu sparen und einen der älteren Mitteltriebe zu wählen. Der Doppeltrieb ist nicht nur viel bequemer und schneller zu handhaben, er schliesst auch jede Möglichkeit des Eckens so sicher aus, wie dies schon oben ausgeführt wurde, dass man ihn dem einfachen unbedingt vorziehen sollte. Ziemlich ebenbürtig ist ihm eine im Laufbrett in der Richtung seiner Längsaxe eingelassene, durch Kurbel bewegte Schraubenspindel ohne Ende, die man indessen

meistens für die Bewegung des Vordertheils verwendet, wie sie unter b beschrieben werden soll.

Auch bei den kleineren Kameras bringt man gern eine Vorrichtung zum Verändern der Stellung der Visirscheibe um eine wagerechte Axe an. Besonders drei Formen sind hierfür in Gebrauch.

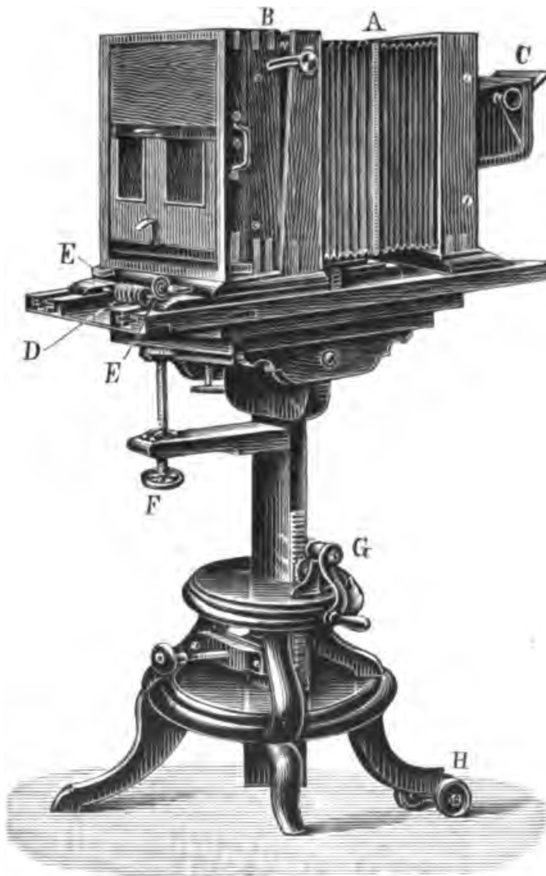


Fig. 163.

Bei Fig. 163 ist das Hintertheil der Kamera aus zwei Stücken zusammengesetzt, von denen das vordere in den Nuthen läuft und durch den Trieb bewegt wird, während das hintere, welches Kassette und Visirscheibe trägt, an der unteren Kante durch ein Scharnier so angefügt ist, dass man es vorwärts und rückwärts neigen und durch die Schraube bei *B* in jeder beliebigen Lage feststellen kann. Diese Konstruktion hat den Mangel, dass man, wenn man beim Einstellen sieht, dass man die Visirscheibe schräg stellen muss, hierdurch die Einstellung völlig verändert, abermals einstellen und event. nochmals neigen muss.

Viel besser ist die Anordnung der Fig. 164, wo die horizontale Axe von der unteren Kante nach der Mitte des Hintertheils verlegt ist, und somit auf der Mitte der Visirscheibe beim Neigen derselben alles im Fokus bleibt.

Am besten endlich erweist sich die Konstruktion der Fig. 162 und 165, bei denen das ganze Hintertheil, um seine Mittelaxe drehbar, in starken, durch den Trieb bewegbaren messingenen Seitenbacken beliebig feststellbar hängt. Diese Messingbacken haben sehr

lange, sichere Führungen, und der Doppeltrieb greift unmittelbar an sie an.

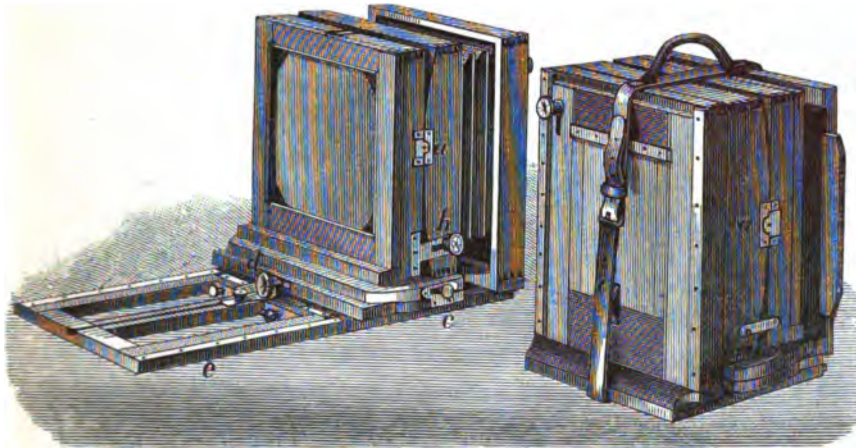


Fig. 164.

Die Verstellung um eine senkrechte Axe kommt bei kleineren Kameras kaum vor und wird daher erst bei den folgenden Abtheilungen zur Besprechung kommen, doch ist die Art derselben auch schon aus Fig. 164 bei *c* zu ersehen.



Fig. 165.

Um die Kassetten nicht grösser als durchaus nothwendig machen zu müssen, fügt man an das Hintertheil der Kamera für die Aufnahme von Dutzendbildern häufig besondere Ansätze mit den Schiebeleisten für Visit bis Kabinett, Zwillings- bis Drillingskassetten, wie dies Fig. 165 zeigt, an der man zugleich sehr schön sieht, wie sich die Visirscheibe am bequemsten nach hinten herabklappt, statt dass sie, wie in Fig. 147 und 148, wie die Kassette eingeschoben wird. Dies Herabklappen oder ein entsprechendes Hinaufklappen (Fig. 149) ist auch besser als ein seitliches Fortklappen, da dadurch das Gleichgewicht besser gewahrt wird. Bei Verwendung der eben besprochenen Ansätze mit herabklappbarer Visirscheibe können am Hintertheil sehr gut nach oben zu klappende Visirscheiben angebracht werden, die für die anderen grösseren Kassetten dienen, die direkt dort angesetzt werden.

β) *Der Balgen und seine Befestigung.* Da der Balgen Vordertheil und Hintertheil der Kamera lichtdicht verbinden soll, muss er von bester Qualität sein, so dass nicht ganz unvermutheterweise einmal Licht hindurchdringen kann. Man bekommt jetzt gute Lederbalgen zu verhältnissmässig billigem Preise und sollte daher nicht um einer geringen Ersparniss willen mangelhafte Surrogate dafür wählen.

Der Balgen wird am Vordertheil hinten und am beweglichen Hintertheil vorn so befestigt, dass man beide dicht aneinander schieben kann, während der Balgen sich in ihnen verbirgt. Ist der Balgen nur kurz, so spannt er sich beim Ausziehen der Kamera zwischen Vorder- und Hintertheil genügend straff, ohne in der Mitte wesentlich herabzuhängen. Ist er aber lang, so senkt er sich leicht so tief, dass er unter Umständen das Gesichtsfeld beeinträchtigt. In solchen Fällen bringt man in der Mitte der Balgenlänge, wie dies Fig. 145 und 163 zeigt, einen Holzrahmen an, der vermittelst eines breiten Fusses oder auch Rollen sich auf das Laufbrett stützt und so die Balgenmitte hebt. Dieser Rahmen dient zugleich bequem dazu, zwei Balgenlängen miteinander zu verbinden. Nicht selten macht man dabei den Vorderbalgen von geringerem Durchmesser als den hinteren, da er dem Objektiv nahe genug liegt, um nichts vom Bildfeld abzuschneiden.

Meistens kümmert sich der Photograph nur darum, ob der Balgen dicht und von aussen sauber ist. Das ist indessen keineswegs ausreichend. Will man beste Resultate erzielen, so muss man dafür Sorge tragen, dass die inneren Wände des Balgens so wenig Licht wie möglich reflektiren. Zu diesem Zweck sind sie zwar schon seitens des Fabrikanten mit schwarzer Farbe gestrichen; aber nur zu oft reibt sich diese ab, einzelne Stellen poliren sich, und so wird denn vom Objektiv her kommendes Licht von dort auf die Platte zurückgeworfen. Um dies zu verhindern, kann man verschiedene Mittel anwenden. Das eine besteht darin, dass man die ganze Innenseite mit schwarzem Sammet überzieht, und zwar so, dass besonders die nach innen gebogenen Kanten ohne Absätze bedeckt sind. Etwaige Nähte legt man in die Vertiefungen. Eine andere Art der Lichtsicherung wird unten beschrieben werden.

γ) *Das Vordertheil der Kamera* ist, wie schon erwähnt, bei den kleineren Kameras wohl immer unbeweglich. Dagegen besitzt es die nothwendige Vorrichtung zur Befestigung der Objektive. Da diese bei Atelierkameras meistens keine Verschiebung in wagerechter oder senkrechter Richtung haben, so ist die allgemein gebräuchliche Objektivbefestigung eine sehr einfache. Man schraubt das Objektiv mit seinem Anschraubering auf das sogenannte Objektivbrett (Fig. 166), welches in

einen Ausschnitt des Vordertheils passt, an dem durch vier hinten angebrachte Leisten, deren obere eine Feder trägt, die das Negativbrett gegen die untere herabdrückt, feste Einlager für das Brett gebildet werden.

Da man nun beim Anschrauben des Objektivrings auf das Objektivbrett für jedes Objektiv auch ein Objektivbrett haben muss, und die verschiedenen Objektive auf solche Weise viel Raum beanspruchen, hat man auf Mittel gedacht, mit einem Objektivbrett auszukommen.

So richtete man die Anschrauberinge so ein, dass sie sich ineinander schrauben liessen, vermochte aber auf solche Weise bei dicht sich folgenden Objektiven den Zweck nicht zu erreichen, da die Anschrauberinge zu klein geworden wären.

Ein anderes in seiner Weise sehr sinnreiches Mittel ist folgendes: Man befestigt einen sehr grossen Objektivring an dem Objektivbrett,

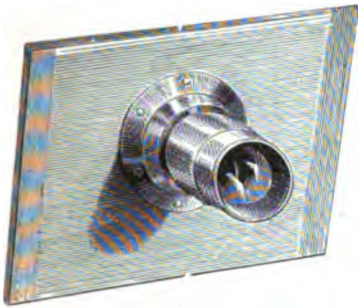


Fig. 166.



Fig. 167.

welcher indessen innen keine Schraubengänge trägt, sondern eine Anzahl nach Art der Irisblenden (Fig. 167) angeordneter Lamellen, welche durch das Umdrehen eines äusseren Ringes verschieden grosse mittlere Oeffnungen liefern. Indem man nun das Objektiv durch die Mittelöffnung so weit hindurchführt, dass der hintere dicke Theil sich innen befindet, und dann den Ring dreht, bis die Lamellen fest an die Fassung anschliessen, und zwar dicht vor dem Flanschen, wird das Objektiv ziemlich fest gehalten. Aber auch nur ziemlich. Die Lamellen an sich sind immer etwas schwankend, und die Fassung des Objektivs kann in der Oeffnung gleiten.

Solider ist eine andere Einrichtung, die auch ganz zum Ersatz des Objektivbrettes dienen kann (Fig. 168). Man lässt sich eine Anzahl breiter, flacher Metallringe von gleichem äusseren Durchmesser machen, während die inneren Durchmesser den inneren Durchmessern der verschiedenen Anschrauberinge der Objektive gleich sind. An der Vorderseite der

Kamera wird nun ein ganz flacher Holzring aufgeschraubt, der so gross ist, dass die Metallringe gerade hineinpassen. Rechts und links davon sind Messingstreifen *cd* angebracht, unter die man zwei federnde Leisten *ab* querüber klemmen kann. Fügt man nun einen Metallring in den hölzernen, setzt in seine Oeffnung das passende Objektiv mit dem Anschraubering und klemmt nun über den letzteren von oben und unten die beiden Leisten, so ist auf diese Weise das Objektiv vollkommen festgehalten. Die Ringe, welche man an einem Haken der Kamera aufhängt, nehmen wenig Raum in Anspruch und sind jederzeit zum Gebrauch zur Hand. — Man kann an Stelle der Klemmleisten auch Vorreiber *e* und *f* anwenden.

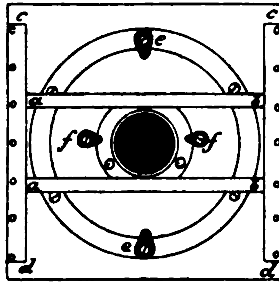


Fig. 168.

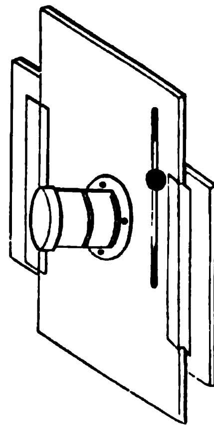


Fig. 169.

Soll das Objektivbrett auch bei Atelierkameras horizontale und vertikale Verschiebbarkeit haben, so kann dies am besten nach Art der Fig. 169 geschehen.

δ) *Vorrichtungen zum Abschneiden des schädlichen Lichtes innerhalb und ausserhalb der Kamera.* Um das Objektiv in ähnlicher Weise, wie der Tunnel des Tunnelateliers es thut, gegen das Licht zu schützen, das nicht zur Zeichnung des Bildes erforderlich ist und das deshalb nur die Klarheit des Bildes beeinträchtigt, bedient man sich meistens der am Vordertheil angebrachten Vorbauten, die sehr verschiedenartig sein können.

Den einfachsten Lichtschutz erhält man, wenn man oben am Vordertheil der Kamera neben den Seitenkanten zwei parallel zur Längsrichtung laufende Metallstäbchen befestigt (Fig. 170). Hängt man dann über diese ein schwarzes Tuch, das man je nach Bedarf länger oder kürzer machen, weiter vor- oder zurückschieben kann, oder das auch wohl mit Ringen auf den Stäben läuft, so erreicht man damit

den Zweck ebenso gut, wie durch alle gewöhnlichen Vorrichtungen dieser Art.

So zeigt Fig. 171 einen Drahtbügel *acca*, der, um die Punkte *aa* drehbar, wie Fig. 172 es zeigt, auf der Kamera befestigt wird, so dass man ihn beim Einstellen nach hinten, beim Exponiren nach vorn überklappen kann (Fig. 173), worauf dann das Tuch darüber gehängt wird. Aber diese Vorrichtung kann beiden Zwecken nur dienen, wenn die Brennweite ziemlich konstant ist, während man die erstgenannte, wenn man auf dem Hintertheil ähnliche Eisen anbringt, bei jeder Brennweite sowohl fürs Einstellen als für die Exposition benutzen kann.

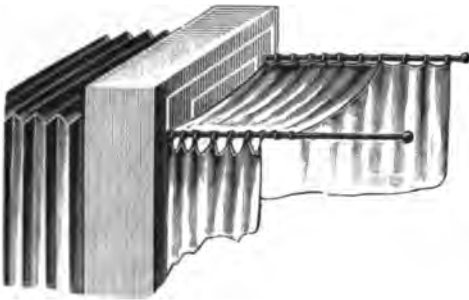


Fig. 170.

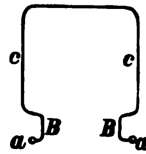


Fig. 171.

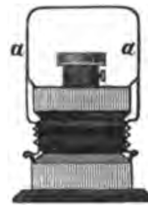


Fig. 173.

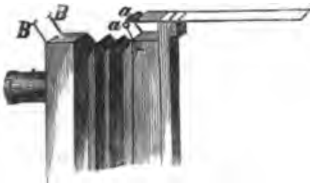


Fig. 172.

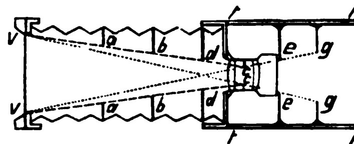


Fig. 174.

Aus den Figuren 135 und 163 waren gleichfalls schon zwei feste Konstruktionen zum Abhalten des schädlichen Lichtes beim Exponiren ersichtlich.

Die vollkommenste, von J. C. Schaarwächter herrührende Vorrichtung dieser Art ist aber wohl die in Fig. 174 zugleich mit der von mir vor mehr als zehn Jahren empfohlenen inneren Schirmvorrichtung abgebildete. Es ist nämlich am Vordertheil der Kamera der Tunnel *tt* befestigt, in welchem eine Blende *ee* oder *gg* verschiebbar eingefügt ist. Man sieht aus der Figur, dass beide Blenden, obwohl verschieden gross, annähernd dasselbe Lichtquantum abschneiden, und dass man daher durch Verschiebung derselben Blende sehr verschiedene Bildgrössen ausschneiden kann. Innerhalb des Balgens lassen sich nun ganz ähnliche Blenden *aa*, *bb*, *dd* einsetzen, welche verhindern, dass

schädliches Licht auf die Balgenwände fällt. Diese Blenden können aus schwarzem Papier mit einer leichten Verstärkung der Kanten durch dünne Pappstreifen gefertigt werden, da sie durch ihre geschützte Lage gegen Verletzungen gesichert sind. Man glaube nicht, dass sie durch die vorderen Blenden vollkommen ersetzt werden können; denn die Glasmasse des Objektivs sendet ein nicht unwesentliches Quantum zerstreuten Lichts aus.

Man hat als vorderen Lichtschutz auch Vorbauten nach Art der Fig. 175 empfohlen. Sie sind indessen in dieser Form nur brauchbar, wenn entweder die beiden oberen oder die beiden unteren Drehpunkte des Scheerensystems an den Holzrahmen in senkrechten Schlitzen laufen; sonst ist die ganze Konstruktion unverschiebbar. Aber auch dann ist Fig. 174 weit vorzuziehen.

Hier ist noch zu bemerken, dass diese Art des Vorbaues ganz besonders dazu geeignet ist, die beliebten Schwarzvignettirungen damit vorzunehmen, indem man birnenförmige Ausschnitte

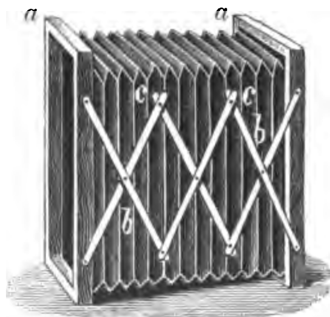


Fig. 175.


Fig. 176.

von entsprechender Grösse, die auf der dem Objektiv zugekehrten Seite mit Sammet überzogen sind, in ihn einschiebt. Die Vignettirungen sind um so weicher, je näher die Vignette dem Objektiv steht. Sie einzuschneiden, wie Fig. 176 zeigt und wie vielfach empfohlen wird, ist ein grober Fehler, weil dadurch nur schädliche Interferenzerscheinungen entstehen, die nach dem Verlauf hin die Konturen unscharf machen, während man den Zweck des weicheren Verlaufes viel besser durch die Annäherung an das Objektiv erzielt. Dass die Form dieser Vignettirung jede beliebige sein kann, ist selbstverständlich.

Für das Einstellen im Glashaus bedient man sich wohl durchweg des schwarzen Einstelltuches, da Belästigung durch den Wind, wie sie beim Arbeiten im Freien vorkommt, hier nicht eintreten kann. Um es sicher mit dem Hintertheil der Kamera zu verbinden, näht man einen schweren Metallstab in seine eine Kante ein und legt ihn über das Hintertheil hinweg auf den Balgen. Es bedarf dann sehr grosser Gewalt, um ihn vermittelst des Tuches nach hinten fortzuziehen.

b) **Mittlere Atelierkameras.** Da diese Kameras wohl nur in sehr wenigen Ateliers zur Anfertigung der Dutzendbilder benutzt werden, gestaltet sich alles bei ihnen einfacher, zumal in Hinsicht auf die Kassetten. Besonders wenn die Kamera schon etwas beträchtlichere Dimensionen hat, wird man hier oft von oben einsetzbare Kassetten



Fig. 177.



Fig. 178.

mit Jalousieschiebern vorziehen, welche gegen das Verwerfen und schweren Gang des Schiebers Bürgschaft bieten. Während man bei kleinen Kassetten die Jalousie wohl ähnlich wie die gewöhnlichen Schieber zum Herausziehen macht, wird sie bei grösseren vermittelst einer Rolle auf die Rückseite über den Deckel zurückgezogen, wie dies aus Fig. 163, 177 und 178 ersichtlich ist, von denen die beiden ersteren die Rückseite, die letzteren die Vorderseite einer solchen Kassette zeigen.

Zur Herstellung der Jalousieschieber leimt man die Holzstäbe entweder auf starken dunklen Stoff oder auf Leder. Beide bieten Vortheile. Der Stoff übt keinerlei schädlichen Einfluss auf die Trockenplatten, während Leder nicht selten längere Zeit in der Kassette liegende Platten verschleiert. Dagegen kommt es vor, dass der Stoff, wenn die Kassette längere Zeit trocken gestanden hat, zwischen den Stäben hindurchgelassenes Licht passiren lässt. Man sollte daher in Jalousiekassetten

mit Leder, wenigstens solange sie neu sind, die Platten nicht längere Zeit aufbewahren und Kassetten mit Stoff nicht zu lange der Trockenheit aussetzen. Ist dies letztere nicht zu vermeiden, wie z. B. in sehr trockenen Klimaten, so thut man gut, die Stofffläche einmal mit Glycerin abzureiben, welches mit der fünffachen Menge Wasser verdünnt ist.

Die Jalousiekassette wird meistens, ebenso wie die dazu gehörige Visirscheibe, zwischen zwei am Hintertheil der Kamera befestigte, senkrechte, hölzerne Backen eingesenkt und dadurch in dieser Stellung erhalten, dass sie unten in einen langen, wagerechten Querfalz, oben mit zwei senkrechten Leistchen in zwei entsprechende, in die Holzbacken eingeschnittene Nuthen eingreift. Man erhält dadurch allerdings die ähnlich konstruirte Visirscheibe als loses Stück. Das ist indessen bei dem grossen Format weniger bedenklich als bei einem kleineren, weil sie mehr ins Auge fällt, und, wenn man sie an die Wand lehnt, sicherer steht.



Fig. 179.

Schon bei den mittelgrossen Kameras kommen für die Bewegung des Hintertheils mehrfach andere Gesichtspunkte in Betracht als bei den kleinen. Die Kameras sind grösser, und ihr Gewicht wächst fast im Kubus ihrer Breite, so dass also ein doppelt so breiter Apparat annähernd das achtfache Gewicht hat. Allerdings wächst die Reibung nicht ganz so stark, aber immerhin ist eine unverhältnissmässig grössere Kraft zur Bewegung der laufenden Theile erforderlich. Der Doppeltrieb für das Hintertheil muss daher nicht nur bedeutend kräftiger gebaut sein, sondern es müssen vor allen Dingen die Angriffsräder viel grösser sein, wenn man den Trieb leicht und ohne Anstrengung bewegen will. Nichts ist bedenklicher, als hier zu sparen.

Es genügt keineswegs, dass man die Kamera in neuem Zustand eben ohne Anstrengung bewegen kann. Denn Holz kann so trocken sein, wie es will, es wird sich mit der Zeit doch immer etwas werfen, und diese Erscheinung muss sich um so stärker geltend machen, je grösser die Dimensionen sind. Der Trieb soll sich daher an der neuen Kamera mit Hilfe genügend grosser Räder leicht, aber ohne todten Gang bewegen lassen. Diesen letzteren sucht man neuerdings wohl durch Schrägstellung der Zähne des Triebes zu erreichen, während man, um die Sicherheit der Führung zu erhöhen, wie dies aus Fig. 177 und 179 ersichtlich ist, die Zahl der Führungsleisten um zwei erhöht,

so dass zu beiden Seiten sich vollständige Schienengänge bilden, an denen die Festklemmung durch Schrauben stattfindet, während in der mittleren Führung eine Zahnstange liegt, in welche der Trieb des oben sichtbaren Knopfes eingreift. Es ist indessen zweifelhaft, ob nicht ein kräftiger Doppeltrieb mit seitlich aufgeschraubten Metallführungen und in ihnen gleitenden Metallschienen auch in diesem Falle das bessere und die Parallelität der Visirscheibe am vollkommensten erhaltende Mittel ist. — Bei Anwendung von Schraubenspindeln ohne Ende als Mitteltrieb ist allerdings eine solche Führung sehr zu empfehlen, um ein Ecken sicher zu vermeiden.

c) **Grosse Atelierkameras.** Wenn schon bei mittleren Atelierkameras das Gewicht eine wesentliche Rolle spielt, so ist dies noch in viel höherem Masse bei grossen der Fall. Kameras dieser Art spielen für eigentliche Portraitaufnahmen heutzutage, wo die Vergrösserungstechnik so in den Vordergrund tritt, eine so geringe Rolle, dass sie nur in seltenen Fällen sich bezahlt machen werden. Wer daher nicht auch noch eine andere Verwendung für sie hat, wird, jene einzelnen Fälle ausgenommen, lieber die mittlere Kamera etwas grösser nehmen und auf die grosse verzichten.

Anders wer Gelegenheit hat, die grosse Kamera für Reproduktionszwecke zu verwenden und sie so auszunutzen. Er wird dann aber auch darauf sehen, dass sie den für gute Arbeit dieser Art erforderlichen Bedingungen durch Solidität der Ausführung und praktische Einrichtungen entspricht. Wir werden daher an dieser Stelle die grosse Kamera so behandeln, wie sie sowohl für Portrait- als für Reproduktionszwecke geeignet erscheint, und werden einen Abschnitt über besondere, nicht für Portrait bestimmte Reproduktionskameras folgen lassen.

Eine Kamera für direkte Portraitaufnahmen wird nicht oft über eine Bildgrösse von 50×60 cm hinausgehen, und wir werden uns daher auch auf die Visirscheibengrösse 60×60 cm beschränken, die etwa einer Breite des Hintertheils von 70 cm entspricht. Hält man dann ferner daran fest, dass der Abstand des optischen Mittelpunktes des Objektivs von der Visirscheibe für eine schöne Perspektive doppelt so gross sein sollte als die grösseste horizontale oder vertikale Dimension des Bildes, so ergiebt sich hierfür in vorliegendem Falle eine Länge von 1,20 m oder unter Hinzurechnung des nothwendigen hinteren Stückes des Laufbrettes von mindestens 1,50 m für die Gesammtlänge der Kamera. Man beachte wohl, was in der Regel nicht geschieht, dass die Anfertigung von Bildern 50×60 cm mit einem kürzeren Auszug gewagte Perspektiven ergiebt, und dass daher, wenn der Auszug

entweder an sich oder wegen der Dimensionen des Stativs keinen entsprechenden Abstand erlaubt, die Kamera unnütz gross ist. Die erforderlichen Auszuglängen für die grossen Normalformate 30×40 cm, 40×50 cm und 50×60 cm sind etwa 80 cm, 100 cm und 120 cm, und die entsprechenden Kameralängen etwa 100 cm, 125 cm und 150 cm. Wer daher nur eine Kameralänge von 100 cm haben will, soll sich auch mit einer Bildgrösse von 30×40 cm und einer dazu passenden Kamera begnügen. Was darüber hinaus ist, ist vom Uebel. Denn es ist unnütz ausgegebenes Geld, oder es bedingt eine übertriebene Perspektive. Natürlich gilt das hier Gesagte auch für kleine und mittlere Kameras, nur dass es überall da, wo noch eine grössere Kamera vorhanden ist, nicht in Betracht zu kommen braucht.

Zur Kameragrösse sollte nun eigentlich die Stativgrösse in solchem Verhältniss stehen, dass das Laufbrett der ersteren überall glattes Auflager fände. Das ist indessen nicht immer der Fall. Der Grund liegt darin, dass man ungern mit grösseren Dimensionen arbeitet, als nothwendig ist, und daher in einem Portraitatelier wegen einiger zuweilen vorkommender Reproduktionen Stativ und Kamera nicht grösser machen wird, als für Portraitzwecke erforderlich ist. Wenn man dann für Reproduktionen in gleicher Grösse einen längeren Auszug braucht. setzt man lieber an das Laufbrett eine Verlängerung an und stützt sie, da der Tisch dafür nicht ausreicht, durch ein untergesetztes, zum Verlängern und Verkürzen eingerichtetes Bein, wie dies aus Fig. 180 zu ersehen ist. Freilich ist eine solche Aufstellung nicht sehr solid und gestattet auch nicht mit der Kamera vorwärts und rückwärts zu gehen. Vortheilhafter in dieser Beziehung ist eine andere Methode. Bringt man nämlich unter den das Stativ überragenden Theil des Laufbrettes zwei schräge, sich gegen den unteren Theil der längs der Vorderbeine auf- und abbewegbaren Säulen ansetzende Stützen, so gewährt die entstehende Dreiecksverbindung eine sehr solide Basis, für die aber Bedingung ist, dass die Verlängerung des Laufbrettes nicht nur angesteckt, sondern auch mit letzterem verbolzt ist, was übrigens auch für das Einstellen wünschenswerth ist. Eine solche Verbindung bietet den Vortheil, dass man die Kamera heben und senken kann, ohne ihre horizontale Lage zu ändern.

In der Fig. 180 ist die Verlängerung vorn angesetzt, was von Vortheil ist, weil man so bequemer zu der Kurbel *C* sowie zu der Schraubenspindel *E* gelangen kann, welche bestimmt ist, mit Hilfe der beiden Spitzen *F* die Kamera auf dem Fussboden festzustellen, eine zwar sichere, aber wegen der Zerlöcherung der Diele nicht sehr angenehme Fixirungsart. Eigenthümlich ist in der Figur auch das

Auflager der Kamera auf dem Stativ, indem sie auf einer horizontalen Queraxe balancirt, hinten gehoben oder gesenkt durch die Spindel *D*, und somit durch diese Axe, *D* und *B* unterstützt. Da aber gerade für Reproduktionszwecke eine horizontale Lage gewöhnlich das Wünschenswertheste ist, sind die vorher beschriebenen schrägen Streben wohl vortheilhafter.

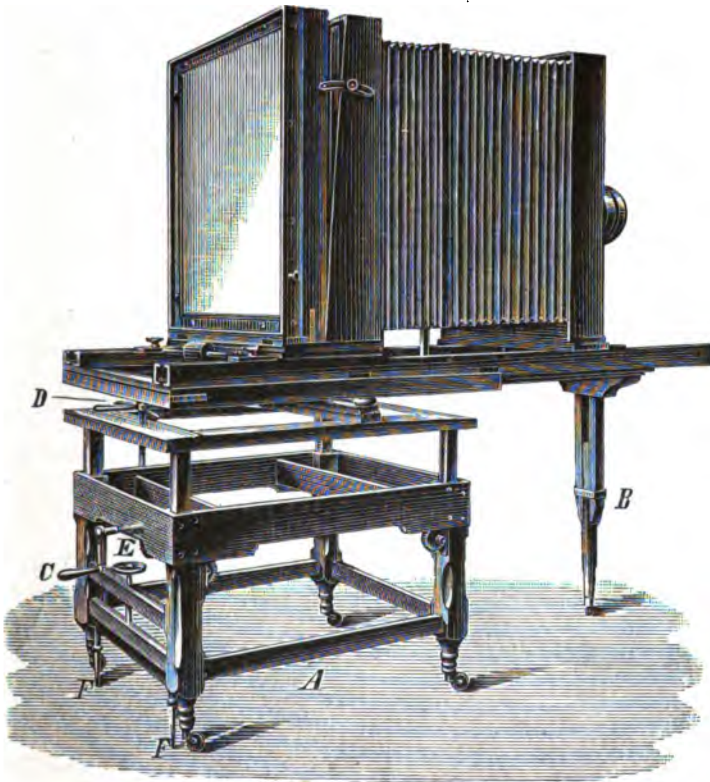


Fig. 180.

Bei grossen Kameras ist es oft sehr unbequem, dass man während der Benutzung kürzerer Brennweiten nicht wohl von hinten einstellen kann, da man infolge des dort weit vorstehenden Laufbrettes zu weit von der Visirscheibe entfernt ist. Dem hilft eine der Bewegung des Hintertheils hinzugefügte Bewegung des Vordertheils ab. In Fig. 180 wird sie von vorn in ähnlicher Weise wie die des Hintertheils von hinten durch Drehen und Feststellung in je zwei Führungen bewirkt. In der Fig. 181 dagegen ist die sehr bequeme Art angegeben, wie Stegemann beide Bewegungen vom Hintertheil aus regelt. Während die Visirscheibe durch Doppeltrieb vor- und zurückbewegt wird, findet

die Bewegung des Vordertheils durch Mitteltrieb vermittelst einer Längsspindel ohne Ende mit Kurbel statt. Wie man an dieser Figur sieht, hängt auch bei so grossen Kameras das Hintertheil vortheilhaft in Messingbacken.

Bei grossen Kameras ist die senkrechte Einsetzung grosser Kassetten die Regel, weil die Reibungsflächen beim Einschieben zu gross werden würden. Aber selbst so ist das Einsetzen und Herausnehmen, da es sich um ziemlich bedeutende Gewichte handelt, nicht leicht. An der Kamera Fig. 181 ist daher eine besondere Vorrichtung für diesen Zweck angebracht, welche die Arbeit sehr erleichtert.


Fig. 181.

Um mit derselben Kamera auch kleinere Formate und mehrere Aufnahmen auf derselben Platte fertigen zu können, lässt sich ein besonderer Ansatz am Hintertheil anbringen, der für Schiebekassetten mit eigener Visirscheibe eingerichtet ist. Eine ähnliche Einrichtung zeigt Fig. 182, welche eine grosse Kamera von Henry in Paris darstellt, an der auch noch einige andere Konstruktionen bemerkenswerth sind. Das Hintertheil, an welchem auch Einsätze für Schiebekassetten angebracht sind und welches, wie der ganze Apparat, sehr kräftig gebaut ist, wird durch Mitteltrieb in zwei soliden Seitenführungen fortbewegt. Die Mittelstütze des Balgens ist durch einen vollständigen Rahmen ersetzt, der einen eigenen Schraubentrieb hat. Infolgedessen verschiebt sich diese Stütze nicht von selbst beim Aendern der Einstellung, sondern bedarf, auch wenn der Balgen sich scharf spannt, einer eigens zu bewirkenden Verrückung. Ob das vortheilhaft ist, kann recht fraglich erscheinen. Viel besser erscheint mir die Einrichtung Stegemann's, bei der die Mittelstütze auf Rollen ruht.

Hier erscheint es mir angebracht, eine Neuerung im Bau grosser Kameras anzuregen, welche eine bedeutende Erleichterung in ihrer Handhabung im Gefolge haben würde. Wenn man nämlich alle auf

dem Laufbrett sich bewegenden Theile auf Rollen setzte, so würde ihre Beweglichkeit, selbst bei grossem Gewicht, ungemein wachsen. Die Konstruktion wäre in der Weise zu machen (Fig. 183), dass zu beiden Seiten des Laufbrettes eine Metallführung *ffi* aufgeschraubt wird, in deren Oberkante Zähne eingeschnitten werden, auf welchen

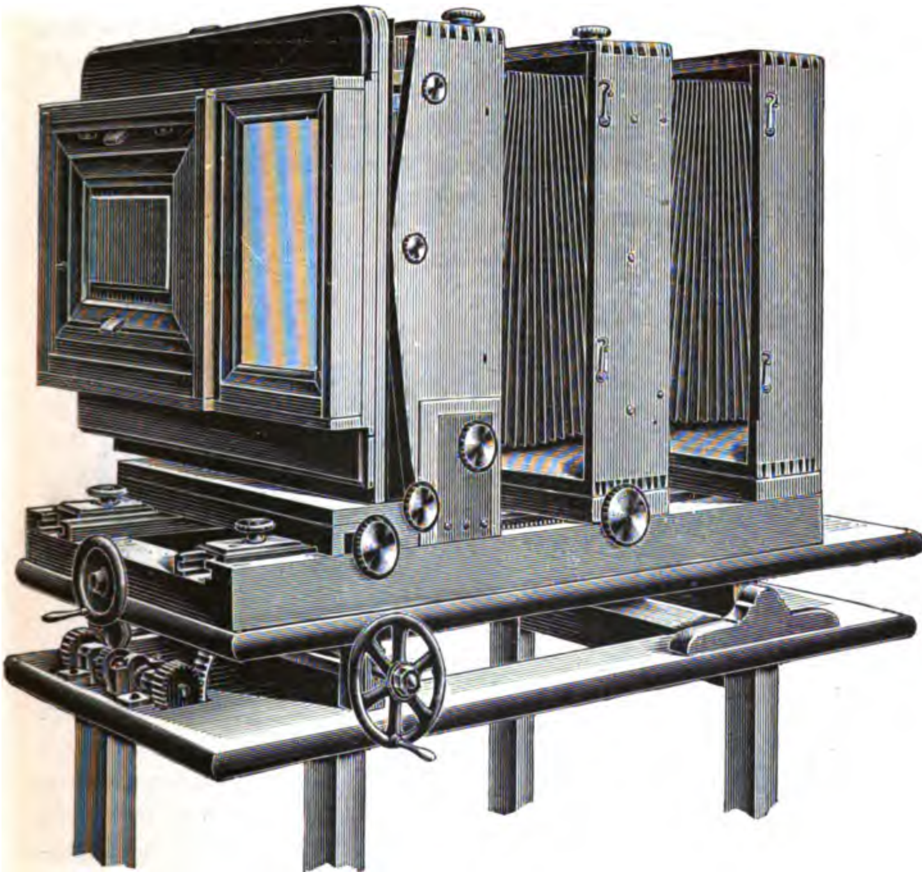


Fig. 182.

das Zahnrad *z* mit seiner Axe *aa* und dem Kurbelrade *ccc* läuft, wobei die Axe ihre Lager in unten an der Kamera befestigten Metallträgern findet, die auch noch die Drehungsaxe der Klemmscheibe *o* tragen, welche das Zahnrad fest und sicher auf dem Zahnschnitt erhält. Damit aber der bewegliche Theil nicht vorwärts oder rückwärts schwanken kann, wird man nicht eine, sondern zwei Quetschrollen *o* anbringen. Auf diese Weise ist die gleitende Reibung in rollende verwandelt, und auch sehr schwere Kameras lassen sich leicht ein-

stellen. Zum Feststellen müssen dann noch an den Trägern Klemmschrauben *k* angebracht werden, die weit genug vorstehen, um sie bequem fassen zu können. Bei dieser Einrichtung liegt die Kamera allerdings etwas höher als bei der gewöhnlichen, und das Stativ kann dementsprechend etwas niedriger sein; dafür braucht man aber auch das Laufbrett vor dem Hintertheil nicht und verfügt daher über einen längeren Auszug. Im Anschluss an Fig. 182 ist dann noch zu bemerken, dass auch das Mitteltheil auf zwei Rollen *x* zu setzen ist, während Quetschrollen *o* nicht erforderlich sind.

Um die starke Reibung bei grossen Kameras leichter zu überwinden, hat man ausser der Anbringung grosser Greifräder beim Doppeltrieb auch noch andere Vorrichtungen für einen einfachen Mitteltrieb

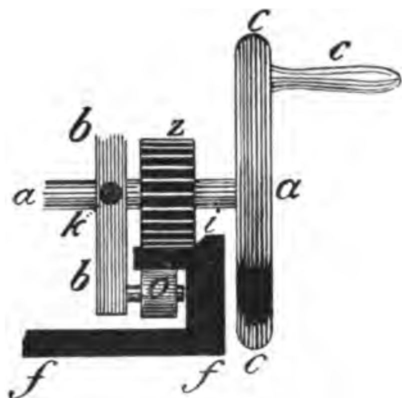


Fig. 183.

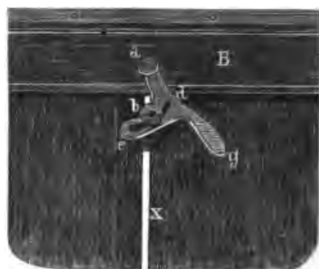


Fig. 184.

verwendet, die besonders eine sehr feine Einstellung ermöglichen sollen. Das Hintertheil, welches zwischen starken seitlichen Führungen läuft, ist bei den folgenden beiden Vorrichtungen zunächst durch Anfassen mit beiden Händen ungefähr einzustellen, bevor man sich der Mechanik bedient. Bei Fig. 184 verfährt man dann folgendermassen. Zunächst zieht man die Schraube *b* fest an, wodurch ihr Gleitstück in dem Schlitz *x* eingeklemmt und die Axe so fest mit dem Laufbrett verbunden wird, dass sie für den bogenförmigen, zu dem Drehpunkt *a* des Hebels *ag* excentrisch stehenden Schlitz *cd* als unverrückbare Führung dient. Dreht man daher den Hebel *ag* um *a* nach rechts oder links, so wird hierdurch der Drehpunkt *a* selbst und mit ihm der Boden *B* des Hintertheils vorwärts oder rückwärts geschoben. Will man dann in einer bestimmten Stellung das Hintertheil fixiren, so braucht man nur die Schraube *a* fest anzuziehen. Die mögliche Grösse der Verschiebung entspricht der Differenz der von *a*

nach den beiden Enden des excentrischen Schlitzes gezogenen Linien, und ist daher nicht sehr gross.

Bei der in Fig. 185 abgebildeten Vorrichtung ist dieser Spielraum grösser. In dem Schlitz des Laufbrettes bewegt sich das Gleitstück *c* und kann durch die Schraubenmutter *d* in beliebiger Stellung festgeklemmt werden. An ihr sitzt unbeweglich ausserhalb des Laufbrettes die Scheibe, an der links der Hebel *ff'* drehbar befestigt ist, während rechts die durch einen bogenförmigen Schlitz hindurchgehende Klemmschraube sichtbar ist. Durch Vermittelung eines Verbindungsstückes *b* ist ferner der Hebel *ff'* mit dem an das Hintertheil der Kamera angeschraubten Metallstück *a* drehbar verbunden. Ist nun *d* fest angezogen und bewegt man den Hebel *ff'*, soweit der Schlitz es gestattet, so wird das Hintertheil hierdurch eine Strecke verrückt, welche etwa annähernd der Länge des Schlitzes gleich ist.

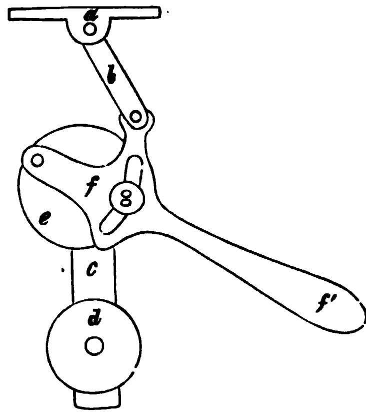


Fig. 185.

Die Neigung der grossen Kameras wird entweder durch Neigung einer dem Stativ aufliegenden zweiten Tischplatte, ähnlich wie bei den meisten Kameras mittlerer Grösse (vergl. Fig. 138 und 139) ausgeführt, wobei häufig an Stelle des bei letzteren verwendeten Kippwerkes Zahn und Trieb benutzt werden, wie in Fig. 142 und 181, oder man benutzt das Laufbrett selbst als zweiten festen Tisch, welcher durch eine passende Vorrichtung gegen den Stativtisch geneigt wird. Von dieser zweiten Art waren die Kameras Fig. 180 und 182. Bei der letzteren wird die Hebung des Hintertheils um die horizontale, unter dem Vordertheil liegende Axe durch zwei hinten unter der Kamera sichtbar werdende, mit Zähnen versehene Kreisbogen bewirkt, die ihren Antrieb unter Vermittelung der links davon liegenden Zahnräder durch das an der rechten Seite befindliche Kurbelrad erhalten.

Wenn nun auch grosse Atelierkameras sehr wohl als Reproduktionskameras verwendbar sind, erwachsen doch, wenn man nicht über gewisse Hilfsvorrichtungen verfügt, grosse Schwierigkeiten dabei. Es ist nämlich ungemein zeitraubend, Visirscheibe und Original genau parallel und dabei so zu stellen, dass die Verbindungslinien ihrer Mittelpunkte senkrecht auf beiden Ebenen stehen, wenn Kamera und Original nicht in eine sichere gegenseitige Stellung ohne alles Messen

zu einander gebracht werden können. Es giebt sehr verschiedene Mittel hierzu.

a) *Hilfsapparat zur Benutzung grosser Portraitkameras für Reproduktionszwecke.* Eines der allereinfachsten Mittel besteht in dem Ansetzen einer vorderen Verlängerung an die Kamera oder das Stativ, welche selbst in sich einen oder zwei Auszüge hat und an einer Art senkrechter Staffelei endet. Fig. 186 und 187 geben schematische Ansichten in Seitenansicht und Grundriss davon. *aabb* ist die Kamera, an welcher das Hintertheil durch den Doppeltrieb *c*, das Vordertheil

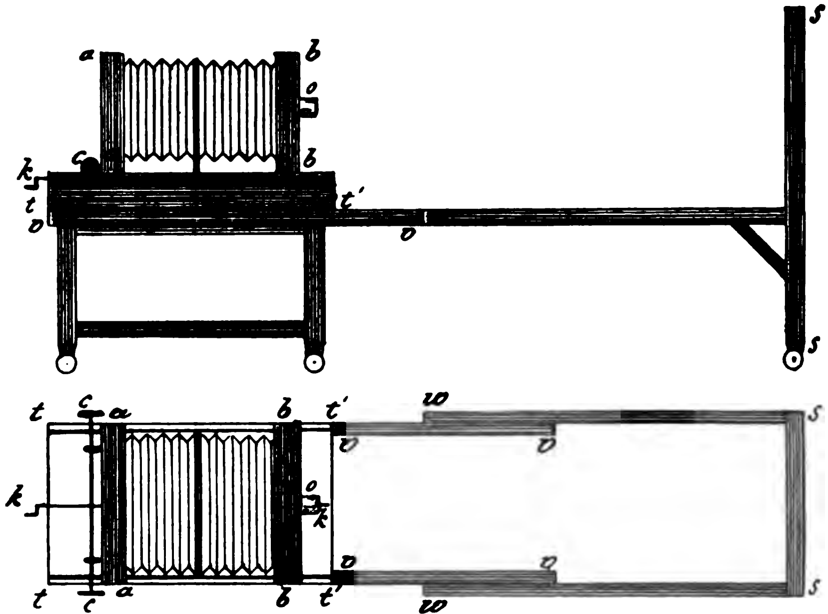


Fig. 186 u. 187.

durch den Mitteltrieb *k* beweglich ist. *tt'* ist die Tischplatte des Stativs mit schräg um das Scharnier *t'* bewegbarer Oberplatte, wie dies für Portraits nöthig ist, für Reproduktion aber keine Verwendung findet. Unterhalb der Tischplatte gleiten an den Seiten des Stativs die starken Leisten *vv* in Führungen so entlang, dass über sie auch noch ihre Verlängerungen *ws* hingleiten können. Man wird zu diesem Zwecke *ws* durch auf *vv* aufgesetzte Bügel hindurchführen, während *vv* mit Hilfe von Schlitz und Bolzen am Stativ beweglich ist. *ss* ist die Staffelei, an welcher das Original beliebig hoch und tief zu stellen ist. Sowohl das Stativ als die Kamera läuft auf Rollen. Die Beweglichkeit des Vordertheils der Kamera erleichtert das Einstellen sehr, da man mit Hilfe des Vorbaues die Grösse nur roh zu bestimmen braucht.

β) Anderseits kann man aber auch, wo es sich nicht um grosse Abstände handelt, Kamera und Original auf eine gemeinsame Reproduktionsbank, wie Fig. 188 sie zeigt, bringen, die, wie man sieht, sogar schräg zu stellen und somit auch für die nachher zu besprechende Herstellung von Diapositiven zu verwenden ist. An Stelle einer besonderen Bank für diesen Zweck kann man sich aber auch einer blossen Bohlenauflage auf das gewöhnliche Tischstativ bedienen, welche an die Tischplatte festgeklemmt wird und leicht in jeder Ecke Platz findet.

γ) Will man alle besonderen Apparate sparen, so genügt es für gewöhnliche Zwecke, die keine grosse Genauigkeit erfordern, wenn



Fig. 188.

man an der Wand des Glashauses zwei senkrechte Leisten mit einem dazwischen verschiebbaren Brett zum Aufstiften der Originale anbringt, und senkrecht zu dieser Wand auf dem Fussboden provisorisch ein paar Leisten aufnagelt, zwischen die das Stativ eben hineinpasst. Man kann es dann ohne wesentliche Abweichung von der Richtung vorwärts und rückwärts schieben und leicht einstellen.

d) **Eigentliche Reproduktionskameras, dazu gehörige Negative und Originalträger.** Schon aus aα ist ersichtlich, dass eine in Bezug auf Parallelität von Original und Visirscheibe und leichte Regulirbarkeit von senkrechter und wagerechter Bewegung des Originals nie versagende Vorrichtung für eigentliche Reproduktionsapparate die

wichtigste Forderung ist. Am leichtesten wird sie sich immer erfüllen lassen, wenn man alle Theile auf einer einzigen Bank anbringt. Die vollkommenste Kamera dieser Art ist wohl die Stegemann'sche Reproduktionskamera (Fig. 189). Sowohl Vordertheil als Hintertheil der Kamera ist, das erstere durch Mitteltrieb mit Schraube ohne Ende, das letztere durch Doppeltrieb, verstellbar, so dass die Visirscheibe stets bequem fürs Einstellen liegt. Das rechts sichtbare Staffeleibrett wird durch den grossen, hinten angebrachten Mitteltrieb vorwärts oder rückwärts geschoben, während zwei rechts und links am Hintertheil

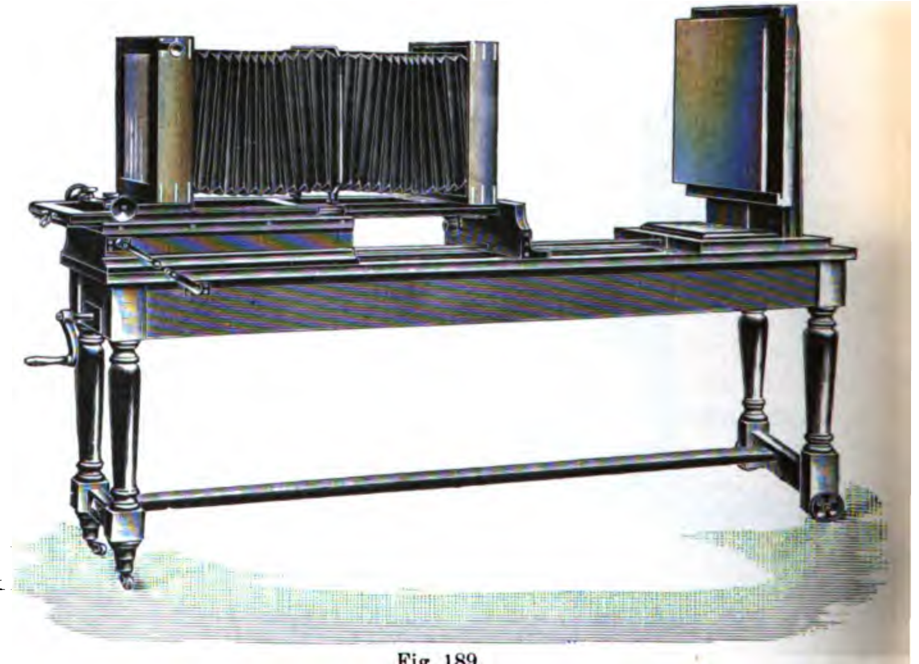


Fig. 189.

angebrachte Kurbeln das Reissbrett zum Aufheften des Originals senkrecht oder wagerecht bewegen. Wie man sieht, lassen sich sämmtliche für das Einstellen erforderliche Aenderungen vornehmen, ohne dass man sich von der Visirscheibe zu entfernen braucht. Ich kenne keine andere Reproduktionskamera, die so höchste Bequemlichkeit mit grössester Exaktheit des Arbeitens vereinigt. Selbstverständlich kann sie in allen beliebigen Dimensionen gebaut werden.

Ein für sehr grosse Platten bestimmter Apparat ist der von Wanaus in Wien, Fig. 190, gebaute. Ins Auge fällt sofort das ausserordentlich stark konstruirte Stativ mit zahlreichen Versteifungen, ebenso die sehr schwere, eigenthümlich angeordnete Kamera. Sie hat, wie bei diesem

Konstrukteur gewöhnlich, ein um eine untere Axe drehbares Hintertheil, obwohl eine solche Verstellung für Reproduktionszwecke nur ganz ausnahmsweise verwendbar ist, und einen aus vier Theilen bestehenden, nach vorn sich verjüngenden Balgen, der durch ent-

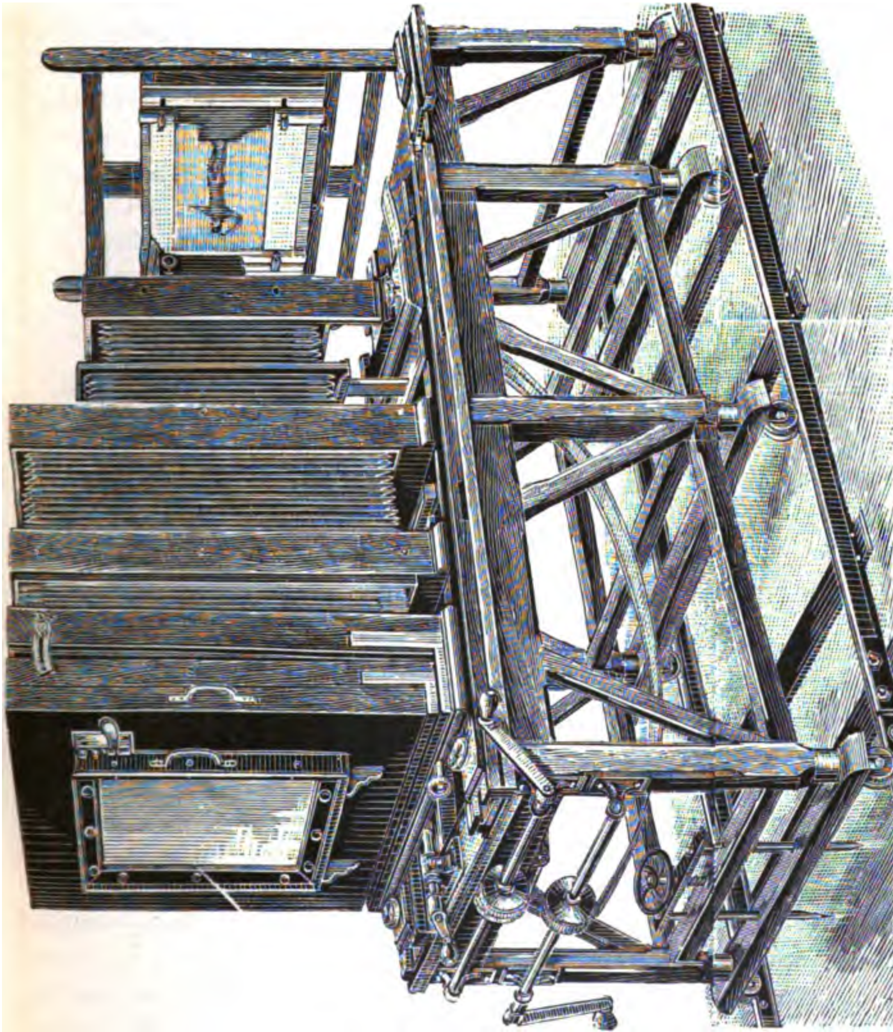


Fig. 190.

sprechend kleiner werdende Zwischentheile getragen wird, und auf solche Weise bedeutend leichter wird, als es sonst möglich wäre. Das Vordertheil mit dem Objektiv wird vermittelst eines breiten Gurtes vorwärts oder rückwärts bewegt, der sich zu diesem Zweck auf zwei hinten sichtbare, durch Kurbeln rechts und links bewegbare Randscheiben aufrollt. Das Hintertheil ist mit Hilfe eines Mitteltriebes verstellbar,

während es in zwei Seitenführungen nach Fig. 177 und 179 läuft. Es können daran beliebige Einsätze für kleinere Kassetten angebracht werden. Die Staffelei für das Original ist, wo es sich um kurze Abstände handelt, wie in der Figur, direkt auf das Stativ aufgesetzt; für grosse Platten und lange Brennweiten aber dient eine andere Einrichtung. Das ganze Stativ läuft, wie man sieht, auf Schienen, auf denen sich auch eine getrennte Staffelei bewegt, oder die senkrecht gegen eine Wand laufen, an der die Originale angebracht werden, wie dies beides weiter unten beschrieben ist. Bemerkenswerth ist, dass für ein Reproduktionsatelier gegen die Feststellung des Stativs durch Spitzen, wie die Figur dies zeigt, nicht dieselben Einwendungen wie bei der für Portraitzwecke bestimmten Konstruktion, Fig. 180, vorliegen, indem eine mehr oder minder starke Zerlöcherung der Dielen hier keine Rolle spielt.

Eine auf Schienen laufende Staffelei ist die für das elektrische Atelier ohne Kamera (Seite 65) konstruirte, wie dies Fig. 191 und 192 zeigt. Ein hölzerner, vierbeiniger Rolltisch, dem als Stütze gegen Umkippen vorn noch zwei gleichfalls mit Rollen versehene gusseiserne Beine *G* angeschraubt sind, trägt vermittelst der hölzernen Säulen *S* die eigentliche, zur Befestigung des Originals dienende Vorrichtung *RR*, die von zwei an den Säulen befestigten eisernen Konsolen bei *a* drehbar herabhängt, und sich aus vier gegeneinander verschiebbaren Rahmen zusammensetzt. Der vierte derselben ist zu beiden Seiten mit zwei senkrechten Führungen versehen, in denen Rahmen Nr. 3 sich vermittelst der hinter dem ganzen System liegenden Kurbel *k* auf- und abbewegen lässt. Zwei horizontale,· ihm aufgeschraubte Führungen, die in Fig. 192 schwarz erscheinen, lassen zwischen sich den Rahmen Nr. 2 gleiten, der seinerseits mit dem Rahmen Nr. 1 verbunden ist, auf welchem zwei in senkrechter Richtung verschiebbare, durch die Schrauben *d* und *d'* feststellbare Leisten *b* befestigt sind, zwischen die man das Zeichenbrett mit dem Original klemmt, von dem so jeder beliebige Punkt in die Axe des Objektivs gebracht werden kann. —

Um das System der Rahmen genau senkrecht zu stellen, dient die Schraube *g*, welche gegen die den Rahmen Nr. 4 unten vorwärts bewegende Platte *p* drückt. Damit auch die Objektivaxe senkrecht von dem Rahmensystem durchschnitten werde, kann man die ganze obere Tischplatte *B* des Tisches durch das Kurbelrad *g'* um eine in ihrer Mitte befindliche senkrechte Axe drehen. Das Kurbelrad *g''* endlich dient dazu, zwei eiserne, an beiden Seiten zwischen den Beinen angebrachte Arme, welche mit den Klauen *e* den Schienenkopf umfassen, zu heben, und dadurch die Laufräder unbeweglich gegen die Schiene zu klemmen, so dass der Tisch nicht verrückt werden kann.

Es ist einleuchtend, dass diese Art von Staffelei für jedes Reproduktionsatelier mit Schieneneinrichtung brauchbar ist. Aber es ist auch klar, dass man für alle Zwecke, wo es sich nicht um Präzisionsaufnahmen handelt, die zahlreichen Stellvorrichtungen der vier Rahmen

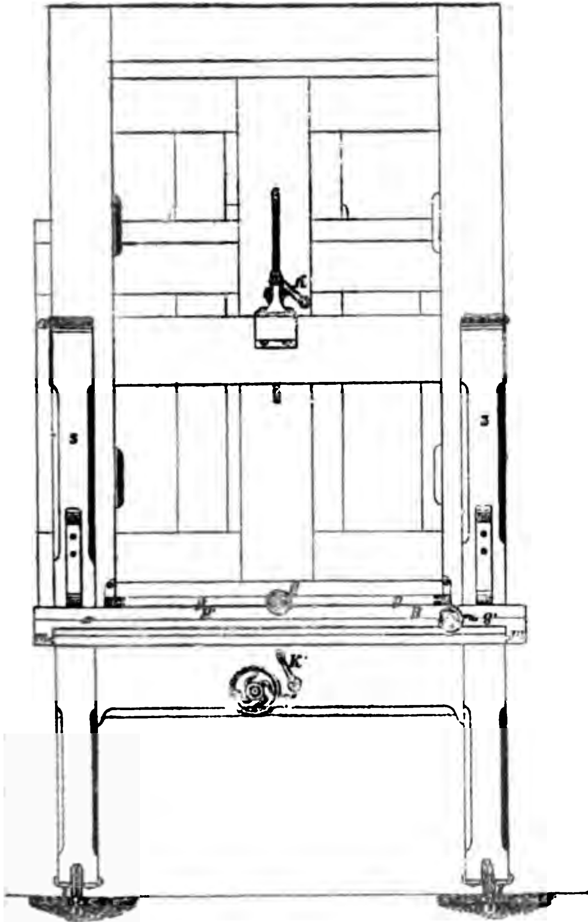


Fig. 191.

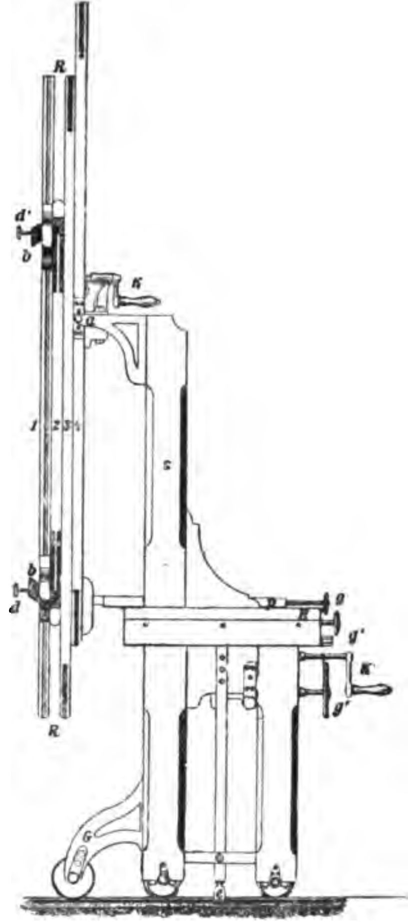


Fig. 192.

sehr vereinfachen kann. Denn bei sorgfältiger Ausführung des Apparates wird die zum Einsetzen des Originals bestimmte Fläche immer genügend senkrecht gegen die Objektivaxe, die ja selbst horizontal liegen soll, stehen. Es bedarf dann für die Aufheftfläche nur der Möglichkeit einer horizontalen und vertikalen Verschiebung, wie sie Fig. 193 und 194 zeigt. *aba'b'* ist darin das senkrechte, mit Rollen auf Schienen laufende Staffeleigestell, welches nach innen Nuthen hat, in denen sich

das dreifach geleimte Brett *de* auf- und abbewegt, durch die Schraube *c* beliebig feststellbar. *de* ragt über die Ränder von *ab* und *a'b'* empor, und es ist darauf die Leiste *hh'* fest aufgeschraubt, während *kk'* über *aba'b'* und *de* gleitet. Beide Leisten sind so nach innen abgeschrägt, dass sie das Reissbrett *fg* mit dem aufgestifteten Original fest gegen *de* drücken, wobei *kk'* durch sein Gewicht in der Lage erhalten wird und *fg* beliebig seitwärts geschoben werden kann.

Die in Fig. 191 bis 194 dargestellten Vorrichtungen genügen übrigens keineswegs für alle Fälle. Es kommt sehr häufig vor, dass in

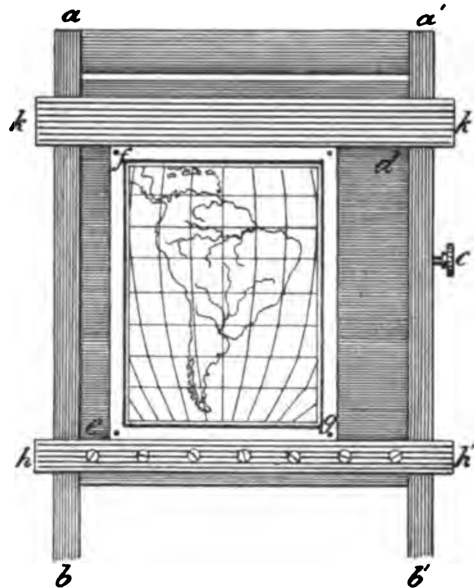


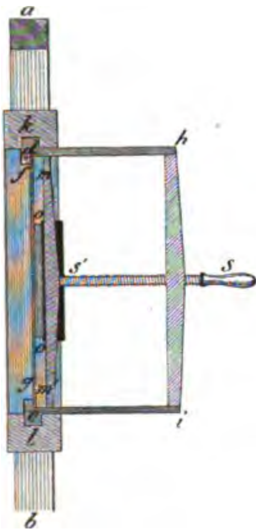
Fig. 193.

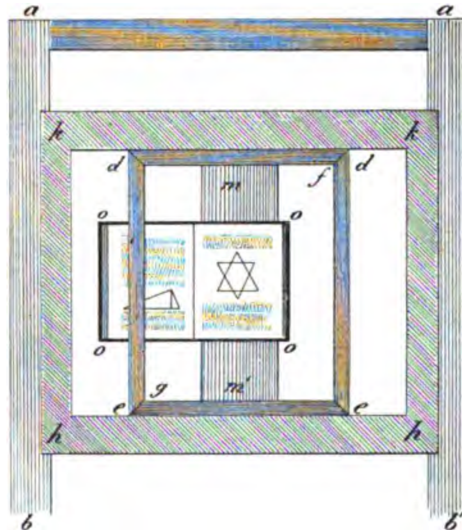


Fig. 194.

Büchern befindliche Abbildungen reproduzirt werden sollen, ohne dass man das betreffende Blatt aus dem Buche herausschneiden dürfte. Dann bedarf man einer Einrichtung, welche gestattet, das aufgeschlagene Buch gegen eine durchsichtige oder mit einer entsprechenden Oeffnung versehene senkrechte Platte zu pressen, wie dies Fig. 195 im Querschnitt zeigt, während Fig. 196 die Vorderansicht darstellt. Zwischen den beiden Säulen *ab* und *a'b'* ist der Rahmen *khk'h'* angebracht, der die Säulen vorn und hinten umfasst, so dass er senkrecht dazwischen verschiebbar und durch die Klemmschraube in beliebiger Stellung fixirbar ist. Vermittelst horizontaler Führungen bewegt sich in ihm der Rahmen *de*, der oben und unten die Ansätze *dh* und *ei* trägt, welche durch die Querleisten *hi* verbunden sind, in die die Holzschraube *ss'* eingesetzt

ist, welche beim Umdrehen das dem Rahmen *de* parallele, zwischen *hm* und *im'* gleitende Brett *mm'* vorwärts oder rückwärts bewegt. In den Rahmen *de* legt man, nachdem man das Brett *mm'* genügend zurückgeschraubt hat, eine Schablone *fg* ein, welche einen für die zu reproduzirende Figur passenden Ausschnitt hat, bringt hinter sie das aufgeklappte Buch *oo* in angemessene Lage und klemmt beide durch Anziehen der Schraube *ss'* fest. Ist dabei die betreffende Buchklappe dünner als die andere, so legt man soviel unter, bis sie etwas dicker ist. Falls die Beleuchtung derart ist, dass dadurch keine Reflexe entstehen, kann man statt des Rahmens *fg* auch eine Spiegelglasplatte


Fig. 195.


Fig. 196.

verwenden, wie die Figuren es darstellen, wobei man mit derselben für alle Fälle reicht und die verschiedenen Schablonenformate spart.

Es kann nun aber auch vorkommen, dass es sich um Reproduktion nach einem Diapositiv oder einer Negativplatte handelt. Da in diesem Fall die Anordnung der Beleuchtung eine ganz besondere sein muss, indem das Original von hinten zu belichten ist, sollen alle Apparate dieser Art besonders, sowie zugleich mit den eigentlichen Vergrösserungsapparaten für Bromsilbergelatine behandelt werden.

An dieser Stelle muss auch die bei der Staffelei Fig. 191 und 192, wenn sie für das Atelier mit elektrischem Licht ohne Kamera benutzt wird, die letztere ersetzende Einrichtung beschrieben werden, sowie die Art, in der die Lichtquelle angebracht ist. Der Plattenträger

(Fig. 197 und 198) hat grosse Aehnlichkeit mit der Staffelei. Wie dort sind auf dem auf Schienen rollenden und durch die Schraube *b* feststellbaren Tisch zwei Säulen *SS* angebracht, zwischen denen, ihrer anderen Bestimmung entsprechend, die empfindlichen Platten angebracht

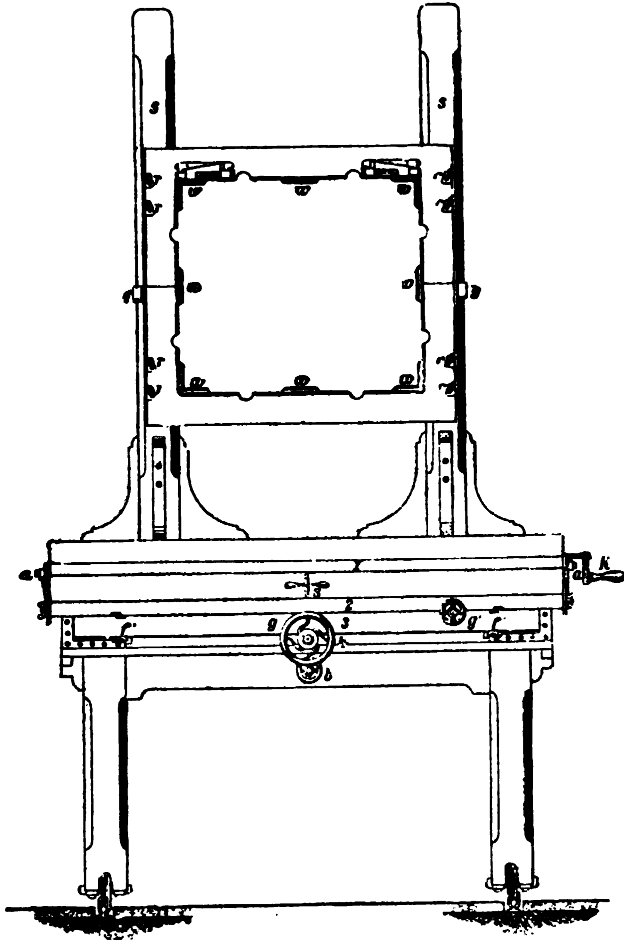


Fig. 197.

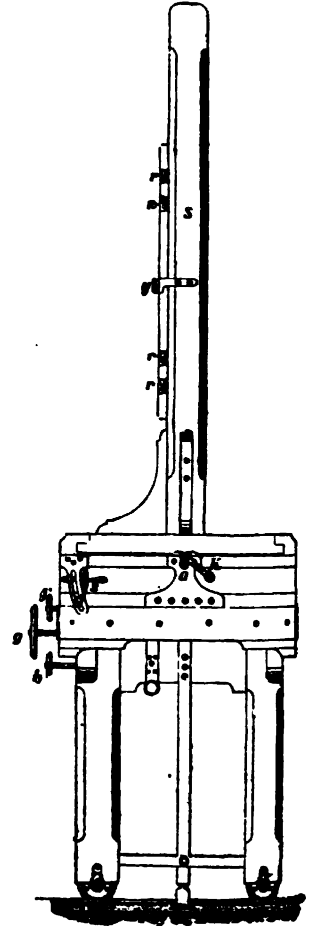


Fig. 198.

werden. Man legt sie zu diesem Zweck in die für jede Plattengrösse vorhandenen Rahmen, die ihrerseits zwischen die durch die Kurbel *K* weiter und enger zu stellenden Säulen *SS* eingeklemmt und durch Vorreiber *rr* befestigt werden. Im Rahmen finden die Platten oder die Visirscheiben ihre Auflager bei *w*; unten ruhen sie auf der schräg gegen die Auflager abfallenden Fläche des Rahmens, während sie oben durch die entsprechend abgeschrägten, hammerförmigen Vorreiber, die

vermittelst eines Keiles herabgedrückt werden, gegen *ww* gepresst sind. — Die Tischplatte ihrerseits besteht aus vier verschiedenen, übereinander liegenden Lagen, von denen die unterste Nr. 4 fest mit den Füssen verbunden ist, während auf ihr Nr. 3 in den Führungen *f'* durch das Schraubenrad *g* vorwärts oder rückwärts bewegt werden

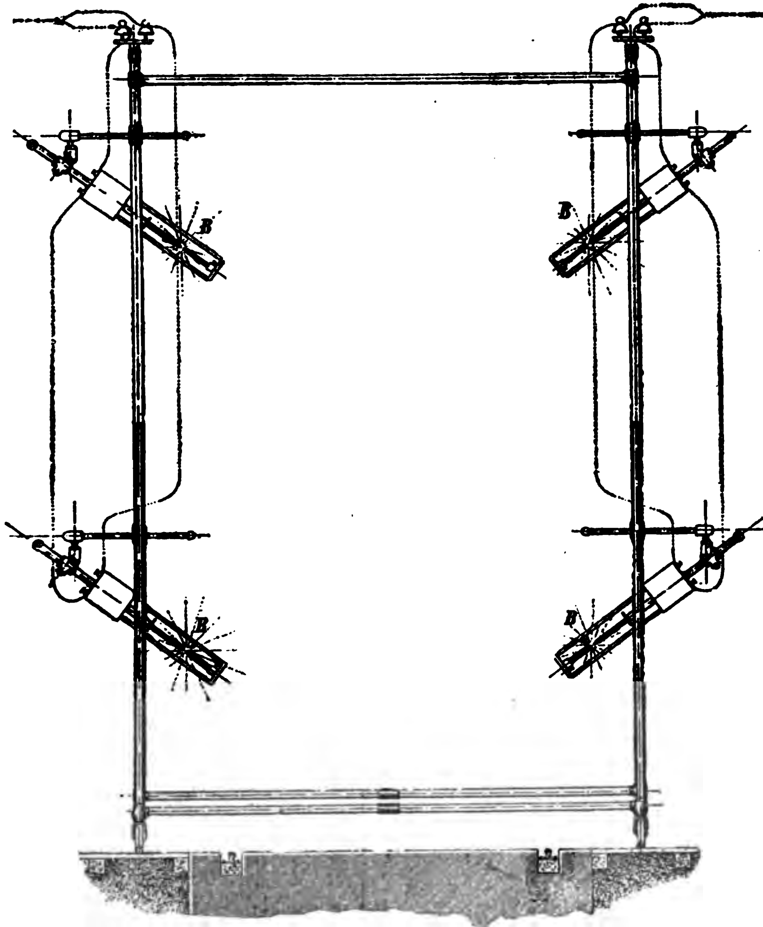


Fig. 199.

kann. Die Platte Nr. 2 lässt sich durch die Schraubenspindel *s* um die Axe *a* drehen, so dass die Visirscheibe nach vorn oder hinten geneigt werden kann.

Im Anschluss an Fig. 90, S. 73, sollen hier auch noch die dort im kleinen abgebildeten Beleuchtungsvorrichtungen genauer beschrieben werden. Fig. 200 zeigt die in der Gesammtfigur in der Seitenansicht dargestellte Lampenanordnung in grösserem Massstabe, während Fig. 199

sie von vorn wiedergiebt. Die vier durch eine Gramme'sche Dynamomaschine, die zum Betrieb sieben Pferdekräfte erfordert, gespeisten Bogenlampen *B* von je 3000 Kerzen sind nach dem System Franzen angeordnet. Die positiven Pole der Lampen, welche 20 mm dick sind und aus Dochtkohle bestehen, sind bei den beiden oberen oben, bei den beiden unteren unten angebracht, während die negativen, nur 8 mm dicken, aus Retortenkohle geschnittenen Pole ihnen gegenüberstehen. Dabei sind die letzteren excentrisch, mehr nach vorn gegen die ersteren gestellt, so dass in diesen beim Brennen Höhlungen von der Form kleiner Konkavspiegel entstehen, die ihr Licht in günstigster Weise auf das Original werfen. — Oben auf den beiden Rändern sind Porzellanisolatoren befestigt, über die die elektrischen, 4 m langen Leitungen nach der Decke so geführt sind, dass der ganze Apparat auf den Schienen um 4 m verschoben werden kann. — Die Entfernung der Kohlen in den Lampen muss von Zeit zu Zeit regulirt werden, je nachdem sie abbrennen. Je zwei Lampen sind parallel geschaltet. An der Wand bei *W* (Fig. 90) ist ein Vorschaltwiderstand eingeschaltet.

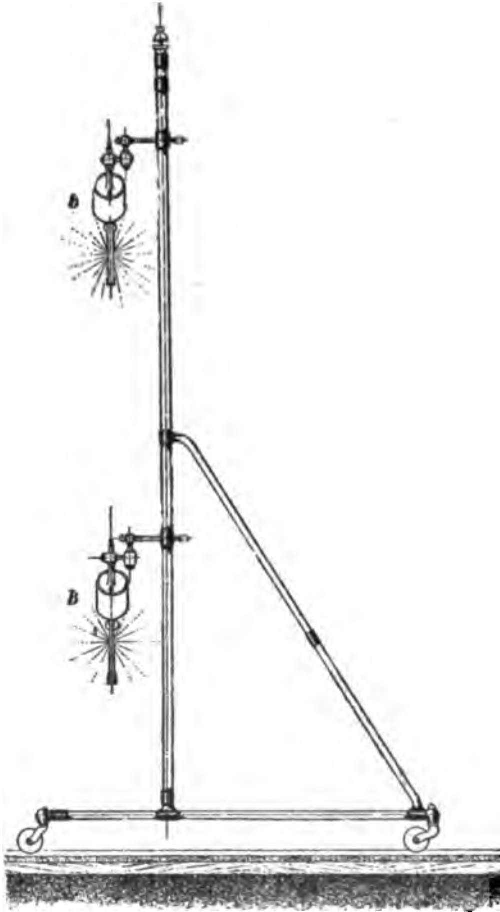


Fig. 200.

a) Eigentliche Reproduktionskameras mit automatischer Einstellvorrichtung. Besonders für die eben besprochenen Reproduktionsateliers ohne Kamera und mit elektrischem Licht eignet sich die Einrichtung für automatische Einstellung, weil man dabei vom Aufnahmeraum aus alle Einstellungsarbeiten vollenden kann, ohne den Raum verlassen zu müssen. Ich habe einen solchen Apparat in meinem im gleichen Verlage erschienenen Buche: „Die Kunst des Vergrösserns auf Papieren und

Platten“ beschrieben und kann nicht besser thun, als das dort Gesagte hier abzudrucken.

Fig. 201 zeigt eine solche Konstruktion in geometrischer Ansicht von oben, Fig. 202 in geometrischer Ansicht von der Seite, und zwar

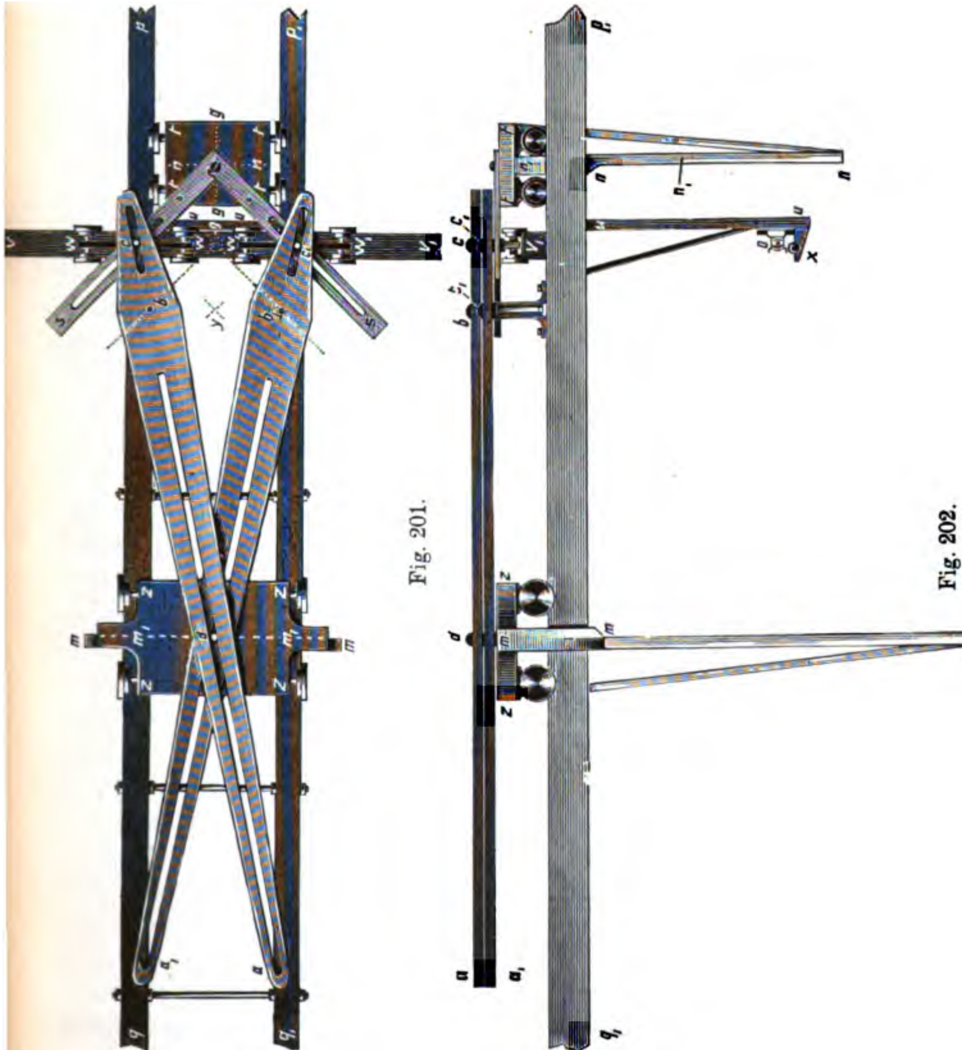


Fig. 201.

Fig. 202.

im Massstabe 1:30. Das verwendete Objektiv *o* hat 26 cm Brennweite. Etwa 40 cm unterhalb der Decke des Raumes liegt die Oberkante zweier in gegenüberliegende Wände eingelassener Balken qp und q_1p_1 von 10×15 cm Querschnitt und 50 cm innerem Abstand. Dieselben müssen von trockenstem Holze, aufs Genaueste gehobelt und

sorgfältig horizontal und parallel gelegt sein. Um diese Parallelität zu erhalten, werden sie auf der Strecke qc und $q_1 c_1$ vortheilhaft untereinander durch innere Streben und Steifen verbunden, während die kurzen Strecken durch pc und $p_1 c_1$ einer solchen Verbindung nicht bedürfen. Bei cc_1 ist ein Balken vv_1 von 10×10 cm Querschnitt genau rechtwinklig zu qp und $q_1 p_1$ auf diese aufgeschraubt. Er wird vortheilhaft in die zu qp und $q_1 p_1$ parallelen Wände eingelassen, und bildet dann eine Stütze für die beiden langen Balken. Diese werden übrigens nur auf einer Strecke von 4 m für den Apparat benutzt, und können, wenn sie länger sind, an den Endpunkten dieser Strecke mit den Deckbalken versteift werden, so dass die längste frei schwebende Strecke höchstens 3 m beträgt. — Auf die Oberkanten der drei Balken qp, $q_1 p_1$ und vv_1 sind Messingschienen aufgeschraubt, auf denen die laufenden Theile des Apparates sich mit Rädern bewegen.

Diese laufenden Theile sind vier Wagen zz, tt, ww und $w_1 w_1$, von denen jeder, wie die Figuren zeigen, auf vier Rädern ruht. An dem Wagen zz hängt vermittelst zweier seitlicher Arme m und m_1 sowie einer links angebrachten Steife fest und unverrückbar verbunden die Projektionsebene $m_1 m_1$, welche in Fig. 201 durch eine gestrichelte Linie angedeutet ist, in der Weise, dass in ihr die Axe eines auf zz senkrecht stehenden Zapfens d liegt, der durch die Schlitze zweier langer Hebel abc und $a_1 b_1 c_1$ genau passend hindurchgeht. Diese beiden Hebel drehen sich um die festen, auf den langen Balken qp und $q_1 p_1$ mit Hilfe von gusseisernen Fusslagern so aufgeschraubten Axen b und b_1, dass dieselben 26 cm von der Mittellinie des Balkens vv_1 und 52 cm voneinander entfernt sind. Rechts von diesen Drehpunkten sind sie nochmals so geschlitzt, dass die auf dem Wagen ww und $w_1 w_1$ stehenden Stifte c und c_1 genau in die Schlitze passen. Alle vier Schlitze sind mit Messing gefüttert, so dass die Stifte leicht darin gleiten.

Auf dem Wagen tt ist nun ein geschlitzter rechter Winkel srs fest aufgeschraubt, so dass die Stifte c und c_1 durch die Schlitze hindurchgehen, bevor sie die Hebel abc und $a_1 b_1 c_1$ passiren. Vom Wagen tt geht zwischen den Schienen die nach hinten versteifte Fläche nn herab, die so angebracht ist, dass die Ebene nn, welche in Fig. 201 durch eine gestrichelte Linie angedeutet ist, durch den Scheitelpunkt des rechten Winkels geht, der durch die in srs angebrachten Schlitze gebildet wird. — An den Balken qp und $q_1 p_1$ ist ferner noch das Gestell uu befestigt, auf dem vermittelst eines Triebes x das Objektiv o angebracht ist.

Nun ist das eigentlich automatische System des Apparates abgeschlossen. Bewegt man den Schlitten zz nach links, so nähern sich

die Punkte a und a_1 einander, und ebenso c und c_1, wodurch der Schlitten tt genau so viel nach links bewegt wird, dass auch in der neuen Stellung mm und nn zusammengehörige Projektionsebenen sind. Das Umgekehrte tritt natürlich bei Bewegung in entgegengesetzter Richtung ein.

Es war bei dieser Konstruktion angenommen worden, dass immer mit demselben Objektiv von 26 cm Brennweite gearbeitet werden soll, wie dies ja auch meistens der Fall ist. Soll der Apparat aber für Objektive von beliebiger Brennweite benutzbar sein, so bedarf es hierfür einer Vorrichtung, die Drehpunkte b und b_1 der grossen Hebel auf zwei Linien zu verrücken, welche durch b und b_1 und o gehen, und in Fig. 201 punktirt angedeutet sind, und auf denen entsprechende Theilungen angebracht werden müssen, um ohne Weiteres ablesen zu können, wohin für jede andere Brennweite b und b_1 zu verrücken sind. Es muss natürlich immer der Abstand von der Mittellinie des Balkens $vv_1 = f$ werden. Konstruktion hierfür anzugeben wäre überflüssig. Jeder Maschinenbauer führt solche schlittenartige Vorrichtungen, die vermittelst einer Schraubenspindel verstellt werden, aus.

Statt der Flächen nn und mm, die nur schematisch andeuten sollen, wo die zu einander gehörigen Flächen des Originals und der Aufnahmeplatte liegen müssen, lassen sich bequem Vorrichtungen wie die in den Fig. 193 bis 196 abgebildeten anbringen. Als Beleuchtung wird man, ähnlich wie in Fig. 199 und 200 angeordnete Bogenlampen von einem zwischen dem Wagen zz und den Drehpunkten b und b_1 laufenden Wagen herabhängen lassen, von welchem aus die Drähte bequem nach der Decke emporgeführt werden. Es ist dann nöthig, die Wand u unterhalb der Schienen fest durchzuführen und nur oberhalb derselben Vorhänge zu benutzen, welche im Anschluss an die Drehpunkte b und b_1 leicht lichtdicht mit den Wänden und der Decke verbunden werden können.

Es ist aber auch keineswegs nöthig, die Apparate dieser Art nur für Aufnahmen ohne Kamera zu verwenden. Man kann, ganz wie die Figur es zeigt, das Objektiv an einer schmalen Latte uu anbringen; man wird von ihr aus zu $n_1 n$ einen Balgen hinüberführen und in $n_1 n$ eine Kassette resp. Visirscheibe so einsetzen, dass die empfindliche Schicht oder die matte Seite der Visirscheibe in die Fläche nn_1 fällt. Man kann dann zur Beleuchtung sowohl die eben beschriebene elektrische Anordnung als auch Tageslicht benutzen; im letzteren Falle muss aber die Vorrichtung zur automatischen Einstellung hoch genug liegen, damit sie das zur Beleuchtung erforderliche Licht nicht beeinträchtigt.

Erlaubt die Höhe des Glashauses dies nicht, so wird man besser thun, die Einstellvorrichtung mit den Schienen nach unten zu legen, natürlich isolirt vom Fussboden, um Erschütterungen auszuschliessen. Das bietet an sich keinerlei Schwierigkeit, denn man kann die Flächen *nn* und *mm* ebensowohl senkrecht über als senkrecht unter den Wagen *zz* und *tt* errichten, und dasselbe gilt von der Anbringung des Objektivs. Nur eines ist weniger bequem dabei: je mehr sich die Reproduktion der gleichen Grösse oder gar der Vergrösserung nähert, um so weiter spreizen sich die Hebel *abc* und $a_1 b_1 c_1$ bei *a* und a_1 auseinander, und man muss dann beim Arbeiten vorsichtig sein, um nicht gegen sie zu stossen, was beim Einstellen, zumal bei Vergrösserungen, wenn man die Visirscheibe nicht nach *d* verlegt, leicht geschehen kann. — Besser thut man, um dies zu vermeiden, dicht über den Hebeln ein Laufpodium anzubringen, welches dann den mechanischen Theil vor allen Berührungen schützt.

Die eben beschriebenen automatischen Einstellapparate sind, wie besonders hervorgehoben wurde, so gebaut, dass Erschütterungen durch Hin- und Hergehen beim Bedienen derselben ausgeschlossen sind. Leider wird auf diese für beste Arbeit nothwendige Bedingung noch immer viel zu wenig Gewicht gelegt, und man begnügt sich selbst in grossen Reproduktionsateliers häufig mit der Vorsichtsmassregel, dass der Operateur während des Exponirens den Platz nicht wechselt. Das genügt indessen nicht, da man diese Vorschrift doch nicht auf den ganzen Exponirraum, sondern immer nur auf die nächste Nähe des Apparates ausdehnt. Wenigstens wo mit Hilfe von Schienen gearbeitet wird, sollte man die durch sie gegebene Gelegenheit zur Isolirung stets benutzen. Im übrigen verweise ich auf das, was ich in der „Kunst des Vergrösserns“ Seite 106 ff. gesagt habe, und bemerke nur noch, dass Erschütterungen um so schädlicher wirken, je mehr die Grösse der Reproduktion im Verhältniss zum Original wächst.

β) *Reproduktionskameras zur Reproduktion von Diapositiven und Negativen, sowie alle für solchen Zweck bestimmten Vorrichtungen.* Wiewohl zu dieser in jedem Atelier vorkommenden Arbeit sehr häufig keine besonderen Apparate vorhanden sind, erfordert sie doch immer eine besondere Zusammenstellung der vorhandenen, die dementsprechend hier erläutert werden muss. Denn es ist nicht zulässig — wie man es früher wohl that — das Glasbild einfach an die Fensterscheibe zu befestigen, die Kamera darauf zu richten und dann lustig loszuarbeiten. Es ist unmöglich, auf diese Weise ein klares Bild mit richtigen Abstufungen zu erhalten. Man muss vielmehr Sorge dafür tragen, dass ausser dem durch das Glasbild selbst hindurchdringenden Licht kein

anderes auf das Objektiv fällt. Zugleich sollen Original und Visirscheibe parallel und so stehen, dass sie senkrecht von der Objektivaxe geschnitten werden. Doch giebt es von den letzteren Bedingungen Ausnahmen, die an ihrer Stelle besprochen werden sollen. Ausserdem ist es nothwendig, entweder die Axe des ganzen Apparates so zu richten, dass sie gegen den Himmel weist, der dann dem Glasbild als gleichmässiger heller Hintergrund dient, oder man muss hinter dem Negativ eine Schicht von genügender lichtzerstreuender Kraft anbringen, oder endlich, man kann, während die Axe des Apparates ganz oder annähernd horizontal steht, eine spiegelnde oder weisse Schicht im Winkel von 45 Grad hinter dem Glasbild anbringen, um so einen hellen Hintergrund zu erzielen.

Die einfachste Methode, die sich in jedem Glashaus durchführen lässt, besteht darin, dass man eine Kamera, die mit einem Objektiv

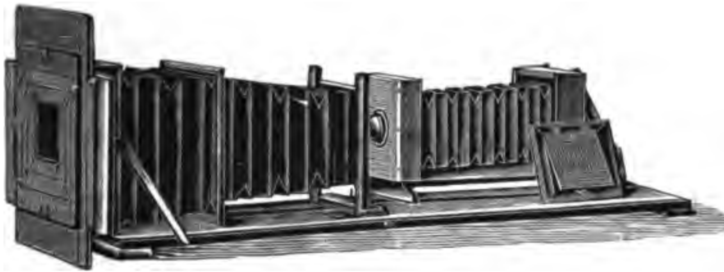


Fig. 203.

versehen sein muss (Fig. 203), so mit diesem in eine zweite durch die Oeffnung des Vordertheils einführt, dass beide eine gemeinsame Axe haben, und dann auf der Visirscheibe der zweiten das zu reproduzirende Glasbild befestigt. Statt das letztere zu thun, kann man auch in eine passende Kassette zuerst das Glasbild, dann eine matte Scheibe einlegen, beide durch Gummipapier befestigen und die ganz offene Kassette in die zweite Kamera einsetzen. Der Raum zwischen dem Objektiv und der Vorderöffnung der zweiten Kamera wird zur Abhaltung jeden falschen Lichtes dicht mit dunklem Stoff verstopft, auf der matten Scheibe der nicht zu reproduzirende Theil mit schwarzen Papierstreifen überklebt, und nun das Bild in passender Grösse eingestellt, was mit Hilfe der beweglichen Hintertheile leicht zu bewerkstelligen ist. Die beiden Kameras brauchen keineswegs gleiche Grösse zu haben: je nachdem die Reproduktion kleiner oder grösser als das Original sein soll, kann die mit dem Objektiv versehene vortheilhaft kleiner oder grösser sein, wobei die kleinere durch Unterlegen in angemessener Weise gehoben werden muss, falls beide auf derselben Ebene aufgestellt

sind. — Eine solche Anordnung auf dem Tisch eines grossen Atelierstativs giebt auch die Möglichkeit, durch Neigung dieses Tisches das



Fig. 204.

Glasbild so gegen den Himmel zu richten, dass man des Hinterlegens einer matten Scheibe entrathen kann.

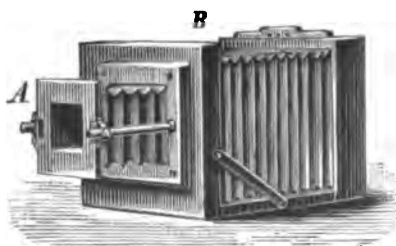


Fig. 205.

Mit Hilfe gewisser fester Vorrichtungen kann man jede gewöhnliche Kamera in eine solche für Diapositiv-Reproduktion verwandeln. Man braucht nämlich nur, wie dies aus den Fig. 204 und 205 ersichtlich ist, an Stelle des Objektivbrettes eine kleine Ansetzkamera an einer grösseren Kamera einzusetzen, so dass das Objektiv der ersteren in die zweite hineinarbeitet und ihr Hintertheil bequem verstellbar ist. Auch direkt mit einer im Laufbrett verschiebbaren Einlage kann der Ansatz verbunden sein, wie Fig. 206

zeigt. Hier ist natürlich eine matte Scheibe hinter dem Glasbild keine Nothwendigkeit, da man die Kamera stets schräg stellen kann. Auch

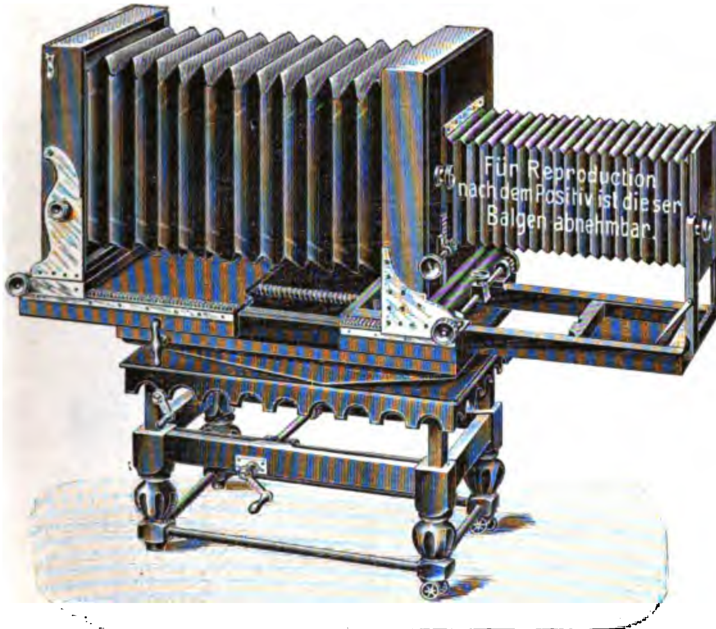


Fig. 206.

ist es sehr angenehm, dass beide Kameras, wenn die Tischlerarbeit eine gute ist, sicher richtig zu einander stehen; dagegen kann man

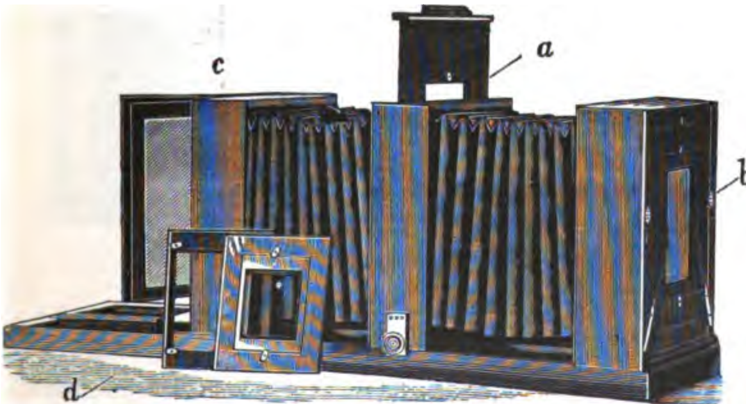


Fig. 207.

nicht, wie bei getrennten Kameras, durch seitliche Verschiebung oder Höherstellung der einen andere Theile des Bildes auf die Visirscheibe bringen.

Sehr ähnlich den eben beschriebenen Vorrichtungen sind die, bei denen man eine gewöhnliche, grössere Atelierkamera, die in der Mitte des Balgens eine durch Trieb bewegliche Stütze hat (vergl. Fig. 182), durch das Objektiv tragende Einsätze in diese Stütze und dadurch, dass man an Stelle des für gewöhnlich verwendeten Objektivbrettes einen Rahmen mit dem Glasbild einsetzt, in eine Reproduktionskamera

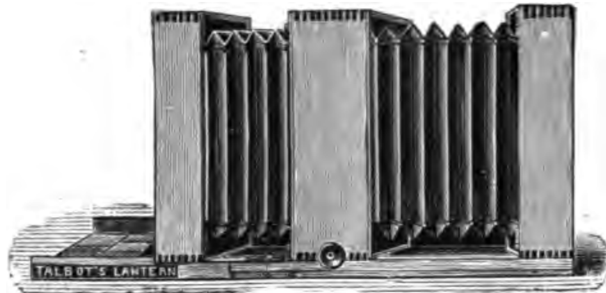


Fig. 208.

für Diapositive verwandelt, wie dies an Fig. 207 zu sehen ist, wo *a* einen in das Mitteltheil von oben einschiebbaren Rahmen vorstellt, in den das Objektivbrett mit dem Objektiv eingesetzt wird, während bei *b* an Stelle des Objektivs das Glasbild eingefügt ist.

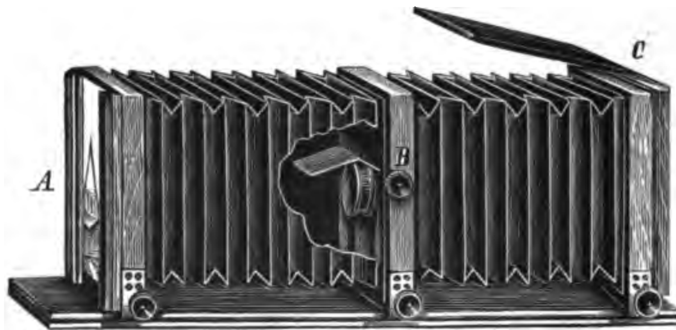


Fig. 209.

Ausschliesslich für Zwecke vorliegender Art bestimmt sind Apparate, wie die in Fig. 208 und 209 abgebildeten, die beide das Objektiv in dem mittleren Lauftheil tragen, bei denen die erstere selber keine innere Exponirvorrichtung hat und man somit die Belichtung durch Oeffnen des Schiebers und Abnehmen eines dunklen Tuches von dem Glasbild, ähnlich wie bei einfach kombinirten Kameras, bewirken muss, während bei der zweiten eine für diesen Zweck bestimmte, von aussen drehbare Objektivklappe *B* vorhanden ist.

Zu dieser Klasse von Kameras gehören nun auch alle zur Herstellung von Vergrösserungen auf Bromsilberpapier bestimmten, nur sind bei ihnen die Bedingungen dadurch, dass es sich um oft recht bedeutende Vergrösserungen handelt, und dass wegen der gleichmässigeren Belichtung meist den künstlichen Lichtquellen vor den natürlichen der Vorzug gegeben wird, so abweichend, dass eine besondere Besprechung dieser Apparate dringend geboten ist. Dazu kommt noch, dass sie fast durchweg nicht im Glashause, sondern in besonders dazu bestimmten Räumen benutzt werden, wo ihre Beschreibung denn auch ihren Platz finden soll.

e) **Kameras mit mehreren Objektiven (Multiplikatoren).** Man hat auch die Apparate mit Einrichtung zur Herstellung mehrerer Bilder auf einer Platte durch Verschiebung der Kassette Multiplikatoren genannt. Da aber jetzt auch grosse Kameras und fast alle kleinen und mittleren damit versehen werden, wären so ziemlich alle Kameras Multiplikatoren. Es ist daher besser, diese Benennung nur auf die Kameras anzuwenden, welche mehr als ein Objektiv haben und deshalb unter allen Umständen mehr als ein Bild liefern. Sie zerfallen in Stereoskopkameras, bei denen die Objektive einen ganz bestimmten Abstand voneinander haben müssen, ganz abgesehen von ihrer absoluten Grösse, und eigentliche Multiplikatoren, wo der Abstand ein beliebiger sein kann, so dass man ihn allein von der gewünschten Bildgrösse abhängig macht.

α) *Stereoskopkameras.* Da im Glashause nur ganz ausnahmsweise Stereoskopbilder gefertigt werden, wird man, wenn überhaupt solche gemacht werden, entweder nur für Reisezwecke bestimmte Apparate dieser Art darin vorfinden, oder es werden entsprechende An- oder Einsatzvorrichtungen für die kleine Kamera vorhanden sein. Eine jede für Platten von 12×16 cm ausreichende Kamera kann auf solche Weise in eine vorzügliche Stereoskopkamera verwandelt werden, die den besten, ausschliesslich für Stereoskopaufnahmen gebauten ebenbürtig ist. Es genügt hierfür, die Objektive im mittleren Augenabstand von 68 mm, der freilich meistens zur Erhöhung des stereoskopischen Effektes auf 70 bis 80 mm ausgedehnt wird, nebeneinander in genau gleicher Höhe auf das Objektivbrett aufzuschrauben, und zwischen ihnen eine bis an den Kameraschieber reichende Scheidewand so anzubringen, dass die beiden Bildfelder nicht ineinander greifen. Dies geschieht am besten wie in Fig. 210 und 211, wo o' und o'' die Objektive, s' den am Hintertheil der Kamera befestigten, bis zum Kassettenschieber reichenden Theil des Trennungsbrettchens, s'' den am Vordertheil befestigten Theil dieses Brettchens vorstellt, die beide leicht für

die verschiedenen Brennweiten gegeneinander verschiebbar sind. Das Vordertheil *s"* braucht nicht nothwendig bis an *z* heranzureichen, und kann, um allen Fällen zu genügen, in verschiedener Länge auswechselbar vorhanden sein, wie dies die Figur zeigt. Der Objektivverschluss muss für beide Objektive gleichzeitig wirken. Für den Ateliergebrauch genügt hierzu eine einfache Klappvorrichtung, wie die in Fig. 212 abgebildete, wenn man nicht pneumatisch auslösbare Schieber irgend welcher Art oder ebensolche Klappen vorzieht, für deren Anbringung dann der Raum *z* zwischen *s"* und dem Objektivbrett in Fig. 210 sehr bequem ist.

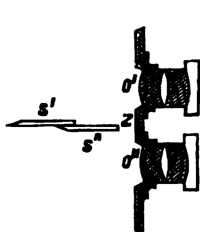


Fig. 210.

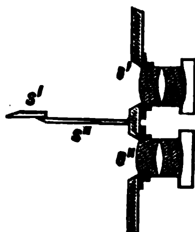


Fig. 211.

Wem es darum zu thun ist, sich in Bezug auf alles zu unterrichten, was hinsichtlich stereoskopischer Apparate und Aufnahmen zu bemerken ist, den verweise ich auf mein im gleichen Verlage erschienenes Werk „Die Stereoskopie und das Stereoskop".

β) *Eigentliche Multiplikatoren.* Man ist selbstredend auch mit einem Stereoskopapparat im Stande, zwei Aufnahmen in Viktoriaformat auf einer Platte nebeneinander zu machen. In der Regel aber wird man für den Ateliergebrauch die Aufnahmen mit einem Objektiv und Verschiebung vorziehen, weil sie verschiedene Stellungen zulassen. An Orten indessen, wo noch immer grosse Mengen von kleineren Bildern verlangt werden, können auch jetzt noch Multiplikatoren vortheilhaft zur Anwendung kommen, besonders auch, wenn es sich um Aufnahmen handelt, die für den Kunsthandel bestimmt sind. Dann mag man wohl und gern mit den Apparaten arbeiten, bei denen zwei nebeneinanderstehende Objektive mit senkrechter Verschiebung vier Bilder auf einer Platte, oder vier rechteckig zu einander stehende Objektive mit wagerechter Verschiebung sogar acht Bilder auf einmal liefern. Ein Apparat der ersten Art ist leicht durch Einfügung senkrechter Verschiebung aus jeder Stereoskopkamera abzuleiten. Fig. 213, 214 und 215 zeigen einen Apparat mit vier Ob-

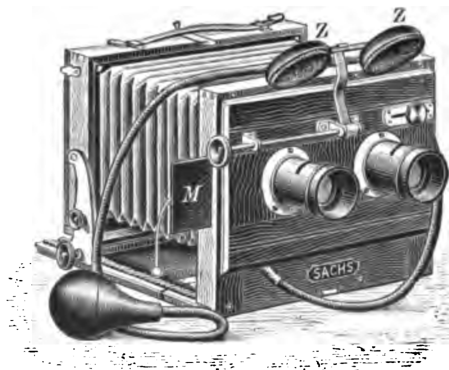


Fig 212.

jektiven für acht Bilder. In Fig. 213 sieht man ihn von vorn; er hat einen festen Vorbau und einen Jalousieschieber als Objektivverschluss,

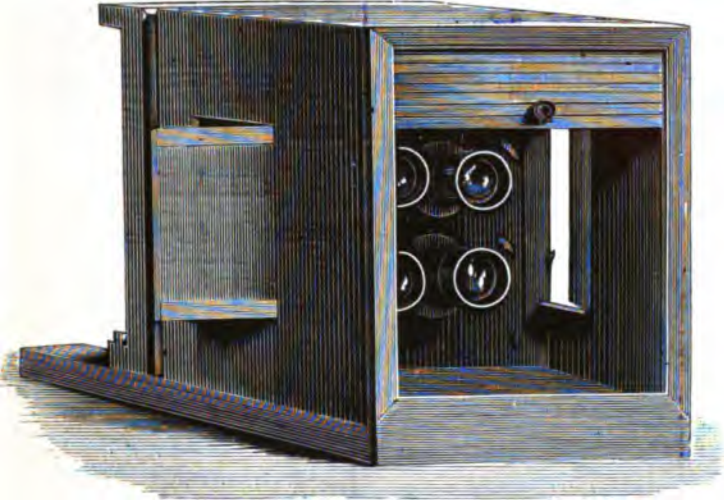


Fig. 213.

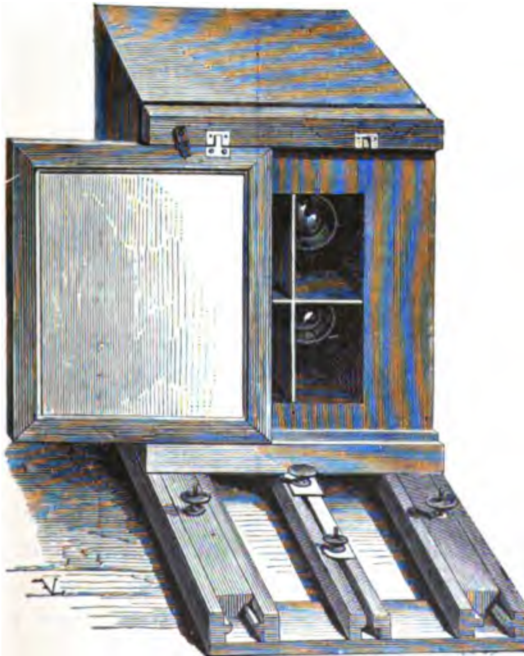


Fig. 214.

der indessen wohl besser durch innere, pneumatisch zu bewegende Schieber zu ersetzen wäre, die geräuschlos und unsichtbar arbeiten;

in Fig. 214 ist die Rückseite mit den Führungen für das Hintertheil und der horizontal verschiebbaren Visirscheibe sichtbar, an deren Stelle die in Fig. 215 abgebildete Kassette eingeschoben wird, welche mit Hilfe zweier getrennter Verschlussschieber *E* und *F* gestattet, zuerst bei Oeffnung des linken Schiebers vier Bilder auf der linken Seite der Platte, dann nach Schluss des linken und Oeffnen des rechten Schiebers vier Bilder auf der rechten Seite der Platte, also acht aufzunehmen. — Die Kamera ist ohne Balgen, ganz in Holz gearbeitet.

Sehr eigenartig ist auch der in Fig. 216 und 217 abgebildete Apparat von Dallmeyer mit zwei Objektiven, der durch doppelte Verschiebung acht Bilder liefert; doch muss dann an Stelle der in der

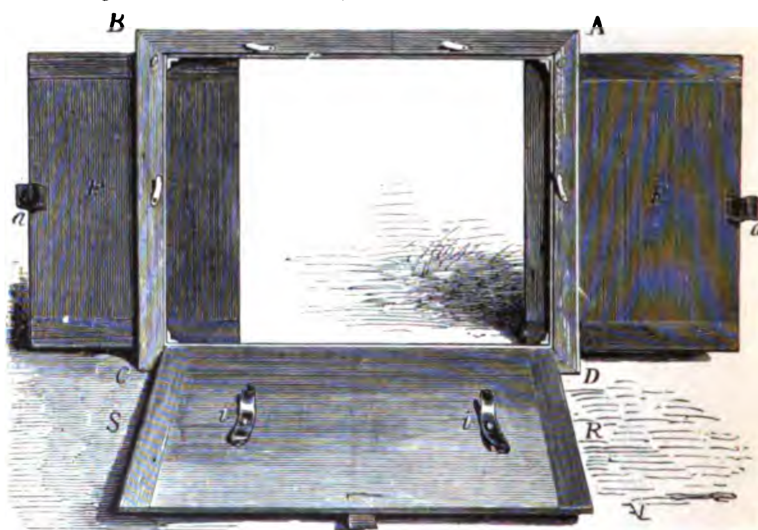


Fig. 215.

Abbildung der Rückseite Fig. 217 gezeichneten einfachen Kassette eine doppelt so breite eingesetzt werden. In welcher Weise die senkrechte Verschiebung nach unten durch Herabdrücken der Feder *h* bewirkt wird, ist leicht ersichtlich. Bei dieser Kamera ist das Hintertheil fest, und es ist kein Laufbrett vorhanden.

Man kann an Stelle der Verschiebung der Kassette am Hintertheil auch die der Objektive am Vordertheil anwenden; danach ändert sich die Konstruktion entsprechend.

Ihre Hauptverwendung finden die Multiplikatoren zur Herstellung der sogen. Briefmarkenportraits, bei denen es sich um Anfertigung einer grossen Anzahl kleiner Bilder in Briefmarkengrösse handelt, die zu sehr billigem Preise geliefert werden sollen und deshalb die Aufnahme einer grossen Anzahl von Bildern auf einer Platte erfordern.

Für Aufnahmen nach der Natur dient die Fig. 218 bis 220 abgebildete Kamera von **Busch**. Fig. 218 zeigt sie von vorn, Fig. 219 von der

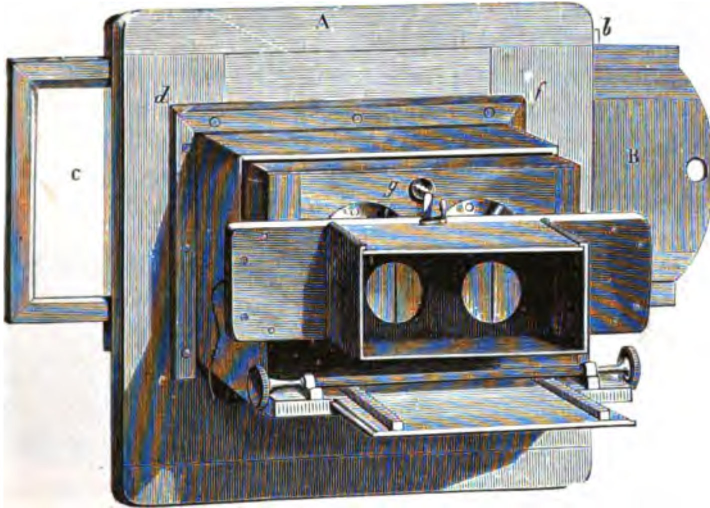


Fig. 216.



Fig. 217.

Seite, wo die auch in Fig. 218 sichtbare Verschlussklappe mit dem Auslösungsschnepper deutlicher hervortritt, Fig. 220 von hinten. Alle Objektive sind der Genauigkeit halber nicht in Holz, sondern auf

einer ebenen Metallplatte angeschraubt. Der Apparat liefert 18 Bilder bei einmaliger Verschiebung. Verlängerte man die Bahn *AA*, so könnte man leicht 27 bis 36 Aufnahmen auf mehreren in der Kassette nebeneinanderliegenden Platten fertigen.

Sollen die Briefmarkenportraits, wie gewöhnlich, nach vorhandenen Bildern gefertigt werden, so bedienen sich die sich damit beschäftigenden Firmen auch kleiner mit noch mehr Objektiven, wie z. B. der Hyatt-schen Briefmarkenkamera (Fig. 221), die durch 25 kleine Objektive mit

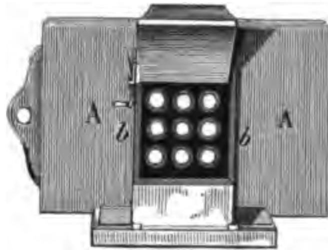


Fig. 218.

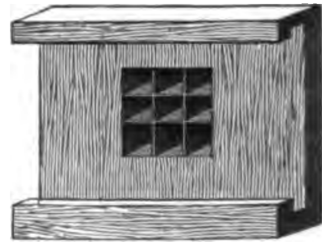


Fig. 220.



Fig. 219.



Fig. 221.

einer Exposition ebensoviel Bilder nach einem auf demselben Brett stehenden Originalbild fertigt.

f) **Einrichtung für Doppelgängerbilder.** Die einfachste Vorrichtung für diesen Zweck besteht in einer in der Mitte des Kameraausschnittes um eine senkrechte Drehungsaxe angebrachten Blechklappe, die vermittelst eines oben an der Axe befestigten, zur Kamera hinausragenden Knopfes so gedreht wird, dass sie einmal die rechte, dann die linke Seite des Bildfeldes deckt. Auf der Visirscheibe werden bei der ersten Einstellung die Punkte genau markirt, die mit der zweiten übereinstimmen sollen. — Diese Art der Vorrichtung ist nur für die Fälle anwendbar, wo eine senkrechte Trennungslinie genügt.

Muss dieselbe schräg oder irgendwie gebogen sein, so bedarf man zweier flügelthürartiger Klappen, die sich. an beiden Seiten des Bildfeldes um senkrechte Axen nach innen drehen, von denen eine jede aber nur ein Viertel der Fläche deckt, so dass dazwischen die halbe Fläche frei bleibt. Man klebt nun hierüber ein Stück schwarzes Papier und schneidet die für den besonderen Fall nöthige Trennungslinie auf einer Zinkblechunterlage mit dem Messer durch. Auch diese Klappen sind mit Hilfe von Knöpfen zu drehen.

Eine Einrichtung ganz anderer Art ist die folgende, durch die man eine Reihe von Bildern nebeneinander, besonders gut auf ganz hellem oder dunklem Hintergrunde machen kann. Man setzt in die Kamera einen rechteckigen oder rhomboïdischen Ausschnitt, also von der Form ▯ oder ▱ ein. Die Kassette muss um genau die Breite desselben in horizontaler Führung, ähnlich wie bei Zwei- oder Dreispännern, aber viel genauer um so viele Male verschiebbar sein, wie Bilder nebeneinander zu fertigen sind.

Bei ganz schwarzem Hintergrunde bedarf es gar keines Ausschnittes, sondern man dreht nur die Kamera so, dass bei jeder neuen Aufnahme der Kopf auf den folgenden, für diesen Zweck auf der Visirscheibe markirten senkrechten Strich fällt. Durch Veränderung des Abstandes vom Modell kann dabei der Massstab bei jeder folgenden Aufnahme beliebig vergrössert oder verkleinert werden.

Für all' solche Aufnahmearten, ausgenommen die letztgenannten, bedarf es eines besonderen Ansatzes an der Kamera.

g) **Allgemeines.** Die photographischen Kameras müssen unter allen Umständen mit Metallbeschlägen versehen werden. Man hat verschiedene Beschläge dieser Art, solche, die nur um die Ecken herum oben aufgelegt und mit Schrauben am Holze befestigt sind, anderseits solche, die in das Holz selbst eingelassen und so genau hineingepasst sind, dass sie über die Fläche des Holzes in keiner Weise hervortreten. Die Beschläge der ersteren Art sehen eleganter aus; man fertigt sie meist aus Nickel, und die schön polirten Flächen des Metalls geben dem ganzen Apparat ein glänzendes Aussehen. Aber die infolge der mässigen Holzdicken verhältnissmässig kleinen Schrauben, mit welchen die Beschläge nur befestigt werden, können einem starken Gebrauch nicht lange Widerstand leisten. Die Schrauben werden im Holze, sobald sich der Verband desselben überhaupt lockert, mehr und mehr lose, müssen dann nachgezogen werden und reiben dadurch das harte Holz bald zu Staub, worauf die Löcher neu ausgefüttert und die Beschläge frisch aufgesetzt werden müssen. Im Gegensatz hierzu stehen die eingelassenen Beschläge, welche schon an und für sich, ohne

geschraubt zu sein, der Verrückung der Holztheile gegeneinander vorbeugen und ihrer Verbindung eine grosse Festigkeit gewähren. Die Schrauben dienen bei ihnen nur dazu, die Beschläge an ihrer Stelle zu erhalten, nicht wie bei den aufgeschraubten, die Holztheile selbst miteinander zu verbinden. Sie werden daher auch niemals im Holz locker und bleiben an ihrer Stelle, solange die Kamera selbst hält. Man hat wohl gesagt, dass durch das Einlassen ins Holz dies letztere geschwächt würde; aber bei einer sorgfältig angefertigten Arbeit kann dies nicht zugegeben werden, und es ist daher für den, der mehr auf Solidität als auf Eleganz des Aussehens giebt, entschieden zu rathen, sich der zweiten Art der Beschläge zu bedienen.

Die im neuen Zustand so schön und elegant aussehenden Kameras sollte man nach Möglichkeit so erhalten; sie sollten ab und zu aufpolirt werden, und im Innern sollte man zusehen, dass die schwarzen Flächen schwarz bleiben und auch an keiner Stelle durch Reibung Glanzflächen entstehen. Ist dies trotzdem geschehen, so färbe man die betreffenden Stellen mit einem matten Lack auf. Zwei gute Rezepte dieser Art, die sich in dem Photographischen Notiz-Kalender 1898 S. 198 finden, lauten:

1. Man reibt das von neuem schwarz zu färbende Holz gut mit Sandpapier ab und füllt alle Löcher und Ritzen mit einer steifen Paste aus Gasruss und Tischlerpolitur. Dann reibt man mit einem steifen Pinsel eine heiss gesättigte Lösung von zweifach chromsaurem Kali ein und trägt nach dem Trocknen eine heiss gesättigte Gallussäurelösung auf, wodurch das Holz sofort schwarz wird. Man kann zur Vertiefung der Schwärze diese Prozedur mehrmals abwechselnd wiederholen und reibt dann zuletzt mit einem in Leinöl getränkten Lappen ab. Braucht die Fläche nicht matt zu sein, so firnisst man sie in einem warmen Raum ein- oder zweimal mit nachfolgendem Lack:

4 g gelbes Wachs im Wasserbade geschmolzen,
67 „ feines Fichtenharz, } hinzugefügt, tüchtig im
15 „ Schellack, zuletzt } Wasserbade gerührt und
270 „ Terpentin } auf diese heisse Masse
600 ccm Alkohol gegossen und unter beständigem Rühren gelöst.

2. Man löst durch Wärme

600 ccm Wasser,
30 g Borax,
120 „ Schellack,
15 „ Glycerin,

und fügt, je nach dem Grade der verlangten Mattheit, 60 bis 180 g Anilinschwarz hinzu.

Besonders den Balgen wende man Aufmerksamkeit zu und überzeuge sich immer und immer wieder davon, dass sie noch vollkommen dicht sind. Hierbei verfährt man in folgender Weise: Man zieht die Kamera so weit aus, als es der Balgen irgend gestattet, und bringt sie in das hellste Licht. Dann sieht man durch das geöffnete Hintertheil oder bei grossen Kameras auch durch das Vordertheil, aus dem man das Objektiv herausgenommen hat, ins Innere der Kamera und bedeckt dabei den Kopf mit einem lichtdichten Tuche. Man muss in dieser Stellung eine Zeitlang verharren, bis sich das Auge an die Dunkelheit im Innern gewöhnt hat, oder man muss unmittelbar vorher in einem dunkeln Raume gewesen sein. Nur so kann man sicher sehen, ob nirgends ein Lichtstrahl hindurchdringt. Es ist mit einer einmaligen Probe dieser Art aber nicht abgethan: man muss die Kamera in verschiedenen Stellungen prüfen, und zwar so, dass sowohl die rechte als die linke Seite des Balgens dem vollen Lichte ausgesetzt wird. Bei dieser Gelegenheit sieht man dann auch zugleich, ob an irgend einer anderen Stelle Licht hindurchdringt. Man achte dabei besonders auf etwaige Schraubenlöcher im Objektivbrett, wenn man von hinten hineinsieht, und auf den lichtdichten Schluss der Kassette gegen ihre Auflager, wenn man vorn hineinblickt. — Nothwendig ist es ferner, darauf zu halten, dass das Triebwerk der Kamera stets in bestem Gang ist. Besonders an Stellen, wo die Zahnstangen zusammengesetzt sind, kann es vorkommen, dass der Trieb schwerer geht, indem das Metall sich stärker ausdehnt als das Holz. Die Schrauben, mit denen die Zahnstange aufgeschraubt ist, werden hierdurch nach und nach etwas locker, und man muss dann dafür sorgen, dass sie entweder stärker angezogen oder, wenn das nicht hilft, die Schraubenlöcher gefüttert, die Zahnstangen scharf gegeneinander gepasst und die Schrauben neu eingezogen werden. Zugleich muss man auch darauf achten, dass die aufeinander gleitenden Holztheile sich nicht zu stark aneinander reiben, wofür das schon oben erwähnte Gleitmittel für Holztheile an Kameras (Photographischer Notiz-Kalender 1898 S. 197), aus Talkum und Vaselin bestehend, verwendet wird. — Sollte an der Kamera irgendwie ein Verwerfen der Holztheile eintreten, so muss die Kamera unbedingt zum Kameratischler, denn nichts ist bedenklicher, als wenn man ein solches Uebel einreissen lässt. Sobald besonders das Laufbrett in irgend einer Weise sich verworfen hat, leidet darunter nicht nur die Beweglichkeit der einzelnen Theile, sondern man ist auch nicht mehr sicher, dass die Visirscheibe senkrecht zur Objektivaxe steht und muss in jedem einzelnen Falle, wo es darauf ankommt, sich hiervon erst durch eine zeitraubende Probe überzeugen.

6. Objektive und Zubehör.

Die Objektive sind der wichtigste Theil der photographischen Ausrüstung. Während man für alle anderen Zwecke — auch für Kamera und Stative — im Nothfall selbstgefertigte Surrogate benutzen kann, ist man bei dem Objektiv unbedingt auf den Fabrikanten angewiesen. Man soll an den Objektiven unter keiner Bedingung sparen und soll sich durchaus an die besten Firmen wenden. Bei der Auswahl der Objektive für den Fachphotographen ist es massgebend, für welchen Zweck er eigentlich arbeitet. Steht, wie gewöhnlich, die Portraitphotographie in erster Linie, so wird der Photograph sich klar machen müssen, dass er von dem grossen Gesichtsfelde, welches die modernen Objektive ihm darbieten, nur ganz ausnahmsweise Gebrauch machen kann: er wird nothwendigerweise grössere Nummern benutzen müssen, als nach dem Ausweis der Preisverzeichnisse für seine Bildgrössen genügen würden. Es gilt nämlich im Allgemeinen die Regel, dass bei einem Portrait die grösste Kante des Bildes höchstens halb so gross sein soll als die Brennweite des Objektivs, und diese Rücksicht muss bei der Auswahl massgebend sein. Eine andere Frage für den Portraitphotographen ist, ob er die Portraitobjektive nach Petzval oder die modernen Objektive benutzen soll. Es kommt bei ihrer Entscheidung zum grossen Theil darauf an, wie der Betreffende zu arbeiten gewöhnt ist. Legt er das Hauptgewicht auf höchste Schnelligkeit des Arbeitens, so wird er Portraitobjektive, Portrait-Euryskope, Zeiss'sche Anastigmate der lichtstärksten Nummer u. s. w. verwenden. Legt er aber mehr Gewicht auf feinste Schärfe und besonders Tiefe der Schärfe, so kann er von so lichtstarken Instrumenten absehen; denn wenn er mit ihnen die nöthige, von ihm geforderte Feinheit der Schärfe erzielen will, muss er das Objektiv so stark abblenden, dass es nun nicht mehr lichtstärker als eines der modernen lichtstärkeren aplanatischen Instrumente ist. Dieser Gesichtspunkt sollte überall festgehalten werden. Es ist eine unnütze Geldvergeudung, lichtstarke Instrumente zu kaufen, wenn man sie doch stets auf die Oeffnung der lichtschwächeren abblendet. Ja, im Allgemeinen kann sogar gesagt werden, dass ein lichtstarkes Instrument, auf dieselbe wirksame Oeffnung mit einem lichtschwachen von gleicher Brennweite abgeblendet, selten so fein zeichnet wie das letztere.

Sobald es sich um den Vergleich von eigentlichen Portraitobjektiven und Objektiven der modernen Konstruktionen handelt, muss immer beachtet werden, dass das Portraitobjektiv zwei lichtspiegelnde Flächen mehr hat als die letztere Konstruktion, und dass es daher bei theoretisch gleicher wirksamer Oeffnung weniger Licht liefert als diese. Es herrscht

häufig in dieser Beziehung eine Täuschung bei den Photographen, die dem Portraitobjektiv vermöge seiner eigenthümlichen Konstruktion ganz besondere Vorzüge, auch abgesehen von der feinen Mittelschärfe und Lichtkraft, zuschreiben. Diese sind aber in der That kaum vorhanden. Im Gegentheil. Das an den zwei weiteren reflektirenden Flächen zerstreute Licht wirkt entschieden verschleiernd auf das ganze Bild; die Konstruktion bringt es ferner mit sich, dass zwar in der Mitte des Gesichtsfeldes und in einer bestimmten Ebene die Schärfe eine ganz ausserordentliche ist, dass sie aber nach den Rändern hin schnell abnimmt und in der Tiefe ebenfalls nicht bedeutend ist, wenn man die Lichtöffnung nicht vermindert. Die modernen Objektive dagegen bieten den grossen Vortheil einer gleichmässigen Schärfe über den grössten Theil des Bildfeldes, und bei gleicher Oeffnung wie das Portraitobjektiv auch einer besseren Tiefe der Schärfe, weil das Bild annähernd geebnet ist. Auch in Bezug auf gleichmässige Beleuchtung des Bildfeldes stehen die modernen Objektive gegenüber dem Portraitobjektiv voran, weil bei ihnen die durch die Fassung herbeigeführte Abblendung des Lichtes infolge ihres gedrungenen Baues eine viel geringere ist.

Wir wollen nun zunächst zu der allgemeinen Behandlung der Objektive übergehen und nur zum Schluss eine kurze Zusammenstellung der Haupttypen und ihrer besonderen Eigenthümlichkeiten geben. Denn es kann hier nicht der Zweck sein, die Verzeichnisse der Fabrikanten zu wiederholen, die in den Händen aller Photographen sind. Es wird vielmehr genügen, die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der einzelnen Typen im grossen und ganzen hervorzuheben.

a) **Behandlung der Objektive.** Unsere photographischen Objektive sind in ihren mechanischen Theilen zwar von hoher Vollendung, aber sie haben gewisse Eigenthümlichkeiten, welche den, der nicht genau mit mechanischen Operationen Bescheid weiss, leicht dahin führen, ein Objektiv von vornherein zu verderben. Die Schraubengänge nämlich, welche zur Zusammenfügung der einzelnen Metalltheile benutzt werden, sind durchweg so flach, dass es, besonders bei grösseren Objektiven, einer nicht unbedeutenden Geschicklichkeit bedarf, um die Schraubengänge leicht zum Laufen zu bringen. Es wäre sehr wünschenswerth, wenn unsere optischen Anstalten sich entschliessen wollten, besonders auch bei grossen Nummern stärkere Gewinde anzuwenden, als sie es bisher zu thun gewohnt sind. Man bedenke wohl, was die Folge der Anwendung der schwachen Gewinde ist: man quält sich Minuten, ja, unter Umständen Viertelstunden lang, bevor es gelingt, den richtigen Schraubengang zu finden, man glaubt, dass es geglückt sei und schraubt darauf los; aber plötzlich sitzen die beiden

Theile unbeweglich fest, und man muss die Arbeit von neuem beginnen. Nun ist aber nichts verderblicher, als dies eben beschriebene Festsitzen. Es ist stets mit einer leichten Verletzung der Schraubengänge verbunden, die, besonders an den Theilen, welche die Linsen enthalten, eine Verbiegung und daraus folgende Spannung im Glase herbeiführen können, durch die eine dauernde Deformirung der Flächen eintritt. Bei den älteren Objektiven war ein solcher Fehler nicht von so grosser Bedeutung. Die modernen aber sind so fein berechnet und müssen so exakt ausgeführt sein, dass sie schwer darunter leiden können. Schlimmer aber noch ist es, wenn, was gar nicht so selten vorkommt, beim Zusammenschrauben die Schraubengänge dauernd so verdorben werden, dass die beiden Theile schief gegeneinander laufen. Das Objektiv muss dann einfach als unbrauchbar betrachtet werden.

Es giebt nun einige Hilfsmittel, durch die man sich wenigstens in einem gewissen Grade gegen diese Uebelstände sichern kann. Die grosse Schwierigkeit beim Zusammenpassen der Theile besteht nämlich darin, die Stelle zu finden, wo der Schraubengang anfängt; ebenso ist es von Wichtigkeit, den Punkt zu wissen, wo er endet. Um dies nun annähernd mit Leichtigkeit feststellen zu können, empfiehlt sich folgendes Verfahren: Bevor man die Theile auseinander schraubt, macht man mit einer feinen Spitze einen leichten Riss quer über die Fuge, beginnt dann sorgfältig auseinander zu schrauben, setzt, wenn man fühlt, dass man sich dem Ende der Schraube nähert, die Drehung mit leichtem Zug nach oben fort und hört schnell damit auf, sobald die Theile sich trennen; hierauf macht man auf beiden Fassungen wiederum zwei Marken, welche andeuten, wo die Trennung stattgefunden hat. Man weiss nun ganz genau, an welcher Stelle man den Schraubengang zu finden hat, und ist nicht genöthigt im ganzen Kreise ringsum danach zu suchen. Ebenso weiss man auch ganz sicher, bis zu welcher Stelle man die Schraube zusammenzudrehen hat. Darüber hinaus soll nicht gedreht werden, es wird sonst nur das Gewinde verdorben.

Allerdings entstehen auf diese Weise auf der Objektivfassung kleine Schönheitsfehler, die indes nicht in Betracht kommen, wo es sich um den dadurch erzielten Vortheil handelt.

Man hat in früherer Zeit vielfach mit Vortheil an Stelle der Schraubengänge das Einsetzen mit Bajonettverschluss benutzt (Fig. 222), und ich selbst habe bei den Objektivsätzen von Français die Veranlassung hierzu gegeben. Es ist gar nicht zu leugnen, dass es sich mit Bajonettverschluss sehr bequem arbeitet und dass das Einsetzen der Theile damit ungemein schnell vor sich geht. Aber es ist auch leicht erklärlich, weshalb man bei den neuesten Objektiven davon zurück-

gekommen ist. Da nämlich dabei die Fassungen immer nur an einzelnen Punkten und nicht ringsum miteinander verbunden sind, so entsteht dadurch, auch wenn die Elastizitätsgrenze nicht überschritten wird, eine Spannung in den Fassungen, die sich bei scharfem Anziehen auf die Linse übertragen und momentan Deformirungen herbeiführen kann, wie sie bei den modernen Objektiven nicht statthaft sind.

Wer sein Atelier, wie es ja den Anforderungen des Publikums entspricht, möglichst elegant halten will, wird Sorge dafür tragen, dass die Objektivfassungen auch ihrem äusseren Aussehen nach wohlgefällig ins Auge fallen, und er wird demnach, sobald die Lackschichten, mit denen sie überzogen sind, unansehnlich werden, ihre Erneuerung veranlassen. Es ist nicht räthlich, dass er sich selbst damit befasst, denn es gehört Uebung dazu, eine solche Lackschicht gleichmässig herzustellen, und bei den Fassungen der Gläser könnte durch das dabei nöthige Anwärmen leicht den Gläsern ein Schaden zugefügt werden.



Fig. 222.

In nichts wird mehr gesündigt, als in der Behandlung der Linsen selbst. Sie sollen rein gehalten und vor Staub geschützt werden. Da ist es denn merkwürdig, wie häufig in dieser Beziehung gegen die allergewöhnlichsten Vorsichtsmassregeln verstossen wird. Es liegt doch auf der Hand, dass es viel schwerer ist, die nach innen gerichteten Linsenflächen sauber zu erhalten als die äusseren; denn man muss, um zu jenen zu gelangen, die Fassung auseinanderschrauben, während diese von aussen erreichbar sind. Derselbe Photograph, der, um die Vorderlinse zu schützen, sorgfältig den Deckel aufs Objektiv setzt, nimmt aber nur zu oft keinen Anstand, den Blendenschlitz offen zu lassen und das Objektiv stunden-, ja tagelang dem dadurch eindringenden Staub auszusetzen. Ja selbst die zuweilen nur locker schliessende Blende schliesst den Blendenschlitz nicht immer genügend gegen den feinen Staub. Man sollte daher, solange man nicht mit dem Objektiv arbeitet, den Blendenschlitz stets noch durch ein Tuch bedecken, auch wenn eine Blende darin steckt.

Ist nun aber eine Reinigung der Linse nöthig, so hüte man sich, irgend eine polirende Substanz, wie Tripel, Pariser Roth, Schlämmkreide u. s. w., hierzu zu verwenden. Die einzigen Mittel, deren man sich bedienen darf, sind reine, mit Soda, nicht mit Seife, ausgewaschene und gut gespülte Läppchen von alter feiner Leinwand. Steht solche

Leinwand nicht zur Verfügung, so ist gutes, weiches sämisches Leder auch geeignet, wiewohl zuweilen kleine Kalkkörnchen darin vorkommen, was in der Leinwand nie der Fall sein kann. — Um das Putzen vorzunehmen, hauche man die Glasflächen an und reibe dann den sich ergebenen Wasserbeschlag mit dem Putzläppchen fort; dies wiederhole man so lange, bis der Hauch gleichmässig und ohne Schlieren auf dem Glase erscheint.

Besonders wichtig ist auch die allgemeine Behandlung des Objektivs. Man muss nämlich die Linse soviel wie möglich vor Tageslicht schützen, da durch dasselbe sowohl die Masse des Glases, als besonders auch der zum Zusammenkitten der Linsen verwendete Kanadabalsam verändert wird, und zwar so, dass beide gelb werden, was die Lichtkraft der Objektive bedeutend vermindert. Dies ist neben dem dadurch erzielten Schutz vor Staub der Hauptgrund, weshalb man Objektive nie ohne Objektivdeckel lassen sollte, eine Regel, gegen die bei Objektiven mit innerem Objektivverschluss nur zu häufig gefehlt wird. Man vergisst ganz und gar, dass bei diesen Verschlüssen zwar dem Licht der Eingang in die Kamera, aber nicht in das Objektiv verwehrt wird. Hat das Objektiv einen grossen Vorbau und steht es vom Licht abgewendet, so ist die Sache nicht so schlimm; trotzdem sollte man sich schon des Staubes halber daran gewöhnen, nach jedesmaligem Gebrauch des Objektivs den Deckel aufzusetzen. — Noch viel weniger machen sich die Photographen meistens klar, dass auch die Hinterseite des Objektivs vor Belichtung geschützt werden muss. Bei Verwendung eines hinteren Objektivverschlusses ist sie dies freilich an sich. Wer aber mit dem Objektivdeckel exponirt, muss unter allen Umständen, wenn er mit Arbeiten aufhört, dafür sorgen, dass nicht durch die Visirscheibe Licht auf das Objektiv fällt. Man erreicht dies sehr einfach dadurch, dass man das schwarze Einstelltuch über die Visirscheibe herabhängen lässt.

Wird mit den Objektivdeckeln exponirt, so müssen diese so leicht aufzusetzen und abzunehmen sein, dass bei geschickter Handhabung dadurch keine Erschütterung der Objektive erzeugt wird. Zu diesem Zwecke sind sie mit Sammet gefüttert. Trotzdem haften sie oft recht fest, was ein grosser Fehler ist: sie sollen eben nur so auf dem Objektiv sitzen, dass sie nicht von selbst durch leichte Erschütterungen von demselben herabfallen können. — Bei grossen Objektiven muss der Deckel zum bequemeren Handhaben in der Mitte einen Knopf tragen. — Objektivdeckel aus Leder sind denen aus Messing wegen des leichteren Gewichts und des elastischeren Stosses vorzuziehen.

Man sollte indessen soviel wie möglich von dem Exponiren mit dem Objektivdeckel Abstand nehmen, denn das Publikum wird stets dadurch irritirt. Besonders bei Kindern kann man dies beobachten, welche fast stets, sobald der Operateur die Hand nach dem Objektiv ausstreckt, den Blick von dem Punkt, der ihnen als Augenpunkt angegeben war, abwenden und nach der sich bewegenden Hand hinsehen. Schon an dieser Stelle muss daher auf die nachher genauer zu beschreibenden Objektivverschlüsse, wie sie in Ateliers in Gebrauch sind, hingewiesen werden.

Ueber die Befestigung der Objektive am Objektivbrett ist schon bei den Kameras gesprochen worden. Hier muss noch besonders hervorgehoben werden, dass man sich hüten muss, beim Aufschrauben des Objektivringes die Schrauben zu scharf anzuziehen; es genügt vollkommen, wenn der Objektivring so fest gegen das Holz gepresst ist, dass er auf diesem sich nicht verschieben lässt. Verstösst man gegen diese Regel, so kann dadurch eine positive Verbiegung des Anschraubringes herbeigeführt werden, die nachher das Einschrauben des Objektives erschwert und sogar eine Spannung in der Objektivfassung und den Linsen erzeugen kann. Der Grund liegt darin, dass es kaum möglich ist, die Schrauben vollkommen centrisch zu den Schraubenlöchern in das Holz einzusetzen. Stehen sie aber stark excentrisch, und schraubt man sie so fest, wie es überhaupt angeht, so drücken sie seitlich gegen die Schraubenlöcher und können dadurch den oben gerügten Fehler herbeiführen.

b) **Portraitobjektive.** Für den Gebrauch im Atelier ist das Portraitobjektiv das am meisten verwendete, und es kann auch nicht bestritten werden, dass es viele gute Eigenschaften hat, vor allem seine unübertroffene Schärfe in der Mitte des Gesichtsfeldes. Wo es sich daher nur um Ausnutzung eines kleinen Bildwinkels handelt, werden mit ihm ausgezeichnete Resultate zu erzielen sein, und zwar nicht nur für Portrait, sondern auch für Reproduktion. Denn die Verzerrungen, die dem Portraitobjektiv als einem nicht symmetrischen System eigenthümlich sind, treten erst näher am Rande hervor.

Bei den Portraitobjektiven sind nicht wie bei den neueren Objektivkonstruktionen, die eine achromatische Einheit bildenden Linsen durchweg miteinander verkittet. Nur bei dem vorderen System ist dies der Fall, während sie bei dem hinteren voneinander getrennt sind. Die Folge hiervon ist, dass bei der Reinigung des Objektivs auch die beiden Hinterlinsen auseinander genommen und später wieder zusammengesetzt werden müssen. Sie haben im Allgemeinen einen festen Abstand voneinander, der meistens durch das Zwischenlegen eines Holzringes bestimmt

wird. Es kann nun geschehen, dass eine dieser Linsen mit der anderen beim Wiedereinstellen vertauscht oder in sich umgekehrt wird: dann arbeitet das ganze Objektiv nicht mehr, und man muss sich auf Versuche einlassen, um zu bestimmen, welche die richtige Lage der Linse ist. Es soll demnach im Folgenden eine Abbildung der häufigsten bei dem Portraitobjektiv vorkommenden Anordnungen der Linse gegeben werden, um hierdurch dem Photographen zu zeigen, wie er seine Linsen wieder zusammenzusetzen hat.

Bei der ursprünglichen Konstruktion von Petzval (Fig. 223) ist die Anordnung die folgende: Die vordere Linsenkombination besteht aus einer positiven Crownglas- und einer negativen Flintglaslinse. In einem bestimmten, aus der Abbildung ersichtlichen Abstand hinter dieser Vorderkombination befindet sich die hintere Kombination, bestehend aus einem negativen Flintglas-Meniskus und einer in einem kleinen Abstande dahinter befindlichen positiven Crownglaslinse. Die Grösse der Entfernung der beiden letzteren wird durch den schon erwähnten Holz- oder auch Hornring bestimmt. — Die vordere Kombination für sich allein, mit der hohlen Seite dem Objekt zugekehrt, bildet eine brauchbare Einzellinse von der doppelten Brennweite des ganzen Objektivs.

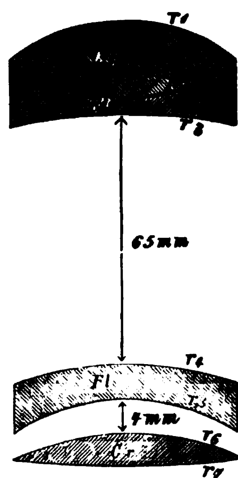


Fig. 223.

Diese Konstruktion wurde zunächst von den meisten optischen Fabriken aufrecht erhalten, und nur E. Busch in Rathenow änderte sie dadurch ab, dass er die hintere Kombination annäherbar gegen die vordere machte. Er erreichte hierdurch, dass die Schärfe nicht so auf die Mitte konzentrirt, sondern mehr auf den Rand vertheilt werden konnte, wobei allerdings das Bildfeld bedeutend stärker gekrümmt wurde. Diese Annäherung ist daher nur für gewisse Fälle verwendbar, wie z. B. für Gruppen, die man dann bogenförmig aufstellt, oder auch für sitzende Figuren, bei denen die Füsse gegen Kopf und Oberkörper stark hervortreten.

Dallmeyer ordnete, nachdem er zu Anfang, wie eines seiner älteren Objektive in Fig. 224 zeigt, die Petzval'sche Konstruktion befolgt hatte, das System in anderer Weise an. Um nämlich eine bessere Vertheilung der Schärfe bei möglichster Ebenung des Bildfeldes und grosser Lichtkraft zu erhalten, liess er zwar die Vorderkombination unverändert, gab aber der Hinterkombination unter Vertauschung der Crown- und Flintglaslinsen die Form wie in Fig. 225

und fügte ausserdem noch eine Vorrichtung hinzu, durch die er in den Stand gesetzt wurde, die Hinterlinse der hinteren Kombination der Vorderlinse zu nähern oder sie davon zu entfernen, und hierdurch entweder die höchste Schärfe von in einer Ebene liegenden Gegen-

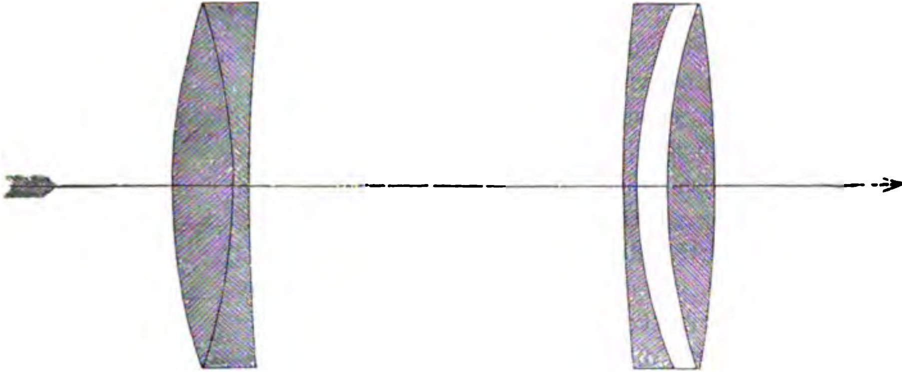


Fig. 224.

ständen, oder eine mildere, über mehrere Ebenen hintereinander liegende Schärfe zu erhalten, die zugleich mit der Unschärfe des Randes einen weniger grossen Kontrast bilden sollte. Es zeigte sich indessen bald,

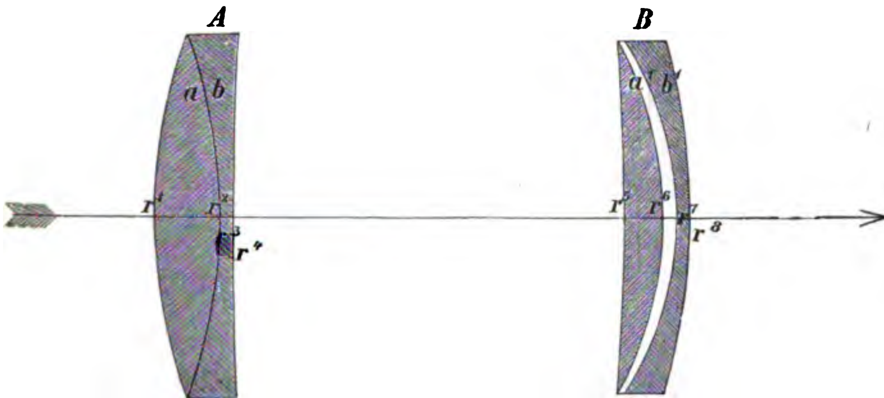


Fig. 225.

dass eine eigentliche Verbesserung der Schärfe durch die Verstellung hierbei in keiner Weise erzielt wurde, und dass der Effekt vielmehr allein durch eine Verschlechterung der Mittelschärfe erreicht war. Wenn daher nun auch eine Anzahl bedeutender optischer Fabriken die neue Anordnung der Hinterkombination adoptirten, so nahmen sie doch davon Abstand, die Verstellbarkeit der hinteren Linse einzuführen.

Nach dieser Art sind die neueren Objektive von Voigtländer & Sohn (Fig. 226) und von E. Suter (Fig. 227) angeordnet, abgesehen von Verschiedenheiten in den Krümmungsradien der verwendeten Linsen.

Je nach der Krümmung der Linsen und ihrem Abstand voneinander ist die Lichtkraft der Portraitobjektive sehr verschieden, Busch hat sie in einer ganzen Anzahl von Systemen, von Serie 0—IV, gebaut, und es ist von den lichtstarken Serien vielfach Gebrauch gemacht worden, ebenso von den äusserst lichtstarken Objektiven von Dallmeyer, Voigtländer und Français. Mit der Einführung der Trockenplatten haben indes diese ungemein theuren, bei

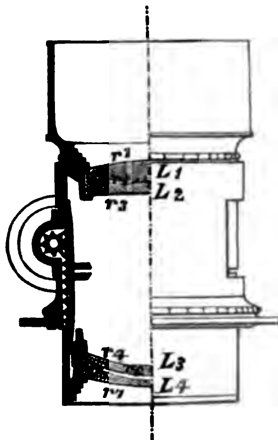


Fig. 226.

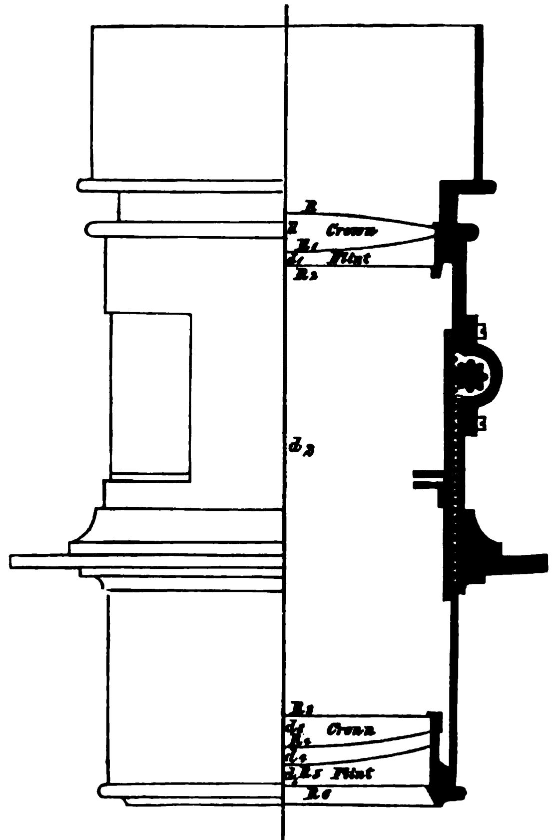


Fig. 227.

sehr grossen Dimensionen nur verhältnissmässig kleine Bilder gebenden Objektive sehr an Wichtigkeit verloren. Denn sie waren immer nur Spezialobjektive für bestimmte Fälle, ohne dass es möglich gewesen wäre, sie durch entsprechende Abblendung genau auf denselben Grad der Leistungsfähigkeit zu bringen, wie die lichtschwächeren Nummern. Es kann daher hier ganz allgemein nur gerathen werden, sich auf die letzteren zu beschränken und solche lichtstarke Nummern einzig und allein da zu verwenden, wo man mit den ersteren wegen Lichtmangels oder sehr schneller Beweglichkeit des Objekts im Atelier kein genügendes

Bild erzeugen kann. Aus diesem Grunde werden sie auch allein noch hergestellt; besonders Voigtländer & Sohn haben in der letzten Zeit ein ausserordentlich lichtstarkes Portraitobjektiv gebaut, bei dem das Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite wie $1:2^1/_2$ ist, und welches demnach wohl das lichtstärkste Objektiv sein dürfte.

Bei den Portraitobjektiven der kleineren Nummern sind, wie das auch aus Fig. 226 und 227 ersichtlich ist, noch immer die Triebe am Objektiv selbst im Gebrauch, durch die man also die Einstellung vermittelst der Bewegung der Rückseite der Kamera ersetzen kann. Sie kompliziren indes die Fassung des Objektivs unnütz, und da man jetzt mehr und mehr die Verstellbarkeit der Rückseite der Kamera ausgebildet hat, wird nur noch selten von der vorhandenen Verstellbarkeit des Objektivs durch seinen Trieb Gebrauch gemacht, und man würde besser thun, ihn auch hier ganz und gar fallen zu lassen, wie es bei allen anderen Konstruktionen bereits geschehen ist.

c) **Aplanate, Euryskope, Antiplanete, Anastigmate, Doppelanastigmate, Kollineare u. s. w.** Die durch Steinheil in München herbeigeführte Aera der modernen aplanatischen Objektive hat zunächst eine Reihe von Instrumenten geliefert, welche, solange man noch auf nasse Platten beschränkt war, in den Ateliers nur für Reproduktionszwecke oder für Gruppenaufnahmen Verwendung fanden. Seit der Erfindung der Trockenplatten hat sich dies geändert. Es giebt jetzt viele Ateliers, die ausschliesslich mit solchen Objektiven arbeiten, und andere, in denen höchstens für die kleinsten Bilder noch die Portraitobjektive in Gebrauch sind.

Die sämmtlichen modernen Objektive haben, mit einer Ausnahme, die Eigenthümlichkeit, dass ihre vorderen und hinteren Linsensysteme in sich fest verkittet und so gefasst sind, dass man sie nicht auseinander schrauben kann, oder sie nicht auseinander zu schrauben braucht. Es ist daher viel weniger wichtig, bei ihnen Darstellungen ihrer Konstruktion zu geben, zumal da sie zum grossen Theil symmetrisch, d. h. so gebaut sind, dass die Vorderkombination mit der Hinterkombination vertauscht werden kann, ohne dass dadurch irgend eine Aenderung in der optischen Wirksamkeit der Objektive entstände. Von den sämmtlichen verkitteten symmetrischen Konstruktionen gilt, dass sie durch Abschrauben der Vorderkombination ein gutes Landschaftsobjektiv von etwa doppelter Brennweite liefern. Bei den Objektiven ohne solche symmetrische Konstruktion ist ausserdem die Anordnung eine derartige, dass es ganz unmöglich ist, die Vorderkombination an Stelle der Hinterkombination zu setzen. Trotzdem sollen ein paar Abbildungen der Objektive mit Durchschnitten gegeben werden, verbunden mit kurzer Angabe ihrer Eigenthümlichkeiten.

α) *Aplanate.* Die Steinheil'schen Aplanate bestehen nicht aus Flint- und Crownglas, sondern aus Schwer-Flint- und Leicht-Flintglas. Sie sind infolgedessen für die chemischen Strahlen leichter durchlässig als die mit Crownglas hergestellten Objektive. Fig. 228 giebt eine Ansicht der ursprünglichen, von Steinheil mit dem Namen Aplanat belegten Konstruktion: sowohl die Vorder- als die Hinterkombination sind Menisken. Die verschiedenen Arten dieser Objektive, die seit ihrer Erfindung im Jahre 1866 durch Verwendung des Jenenser Glases in Bezug auf Lichtkraft und Bildwinkel bedeutend verbessert sind, unterscheiden sich als Universal-, Landschafts- und Weitwinkelaplanate. Die beiden Kombinationen rücken dementsprechend näher aneinander, wobei

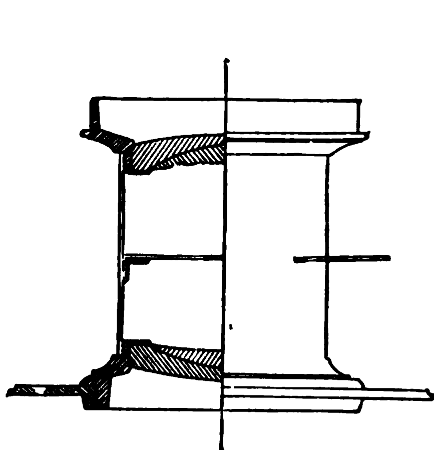


Fig. 228.

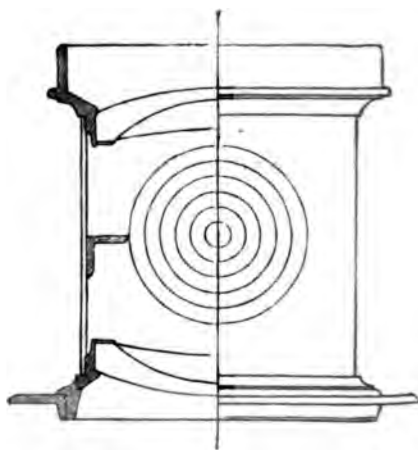
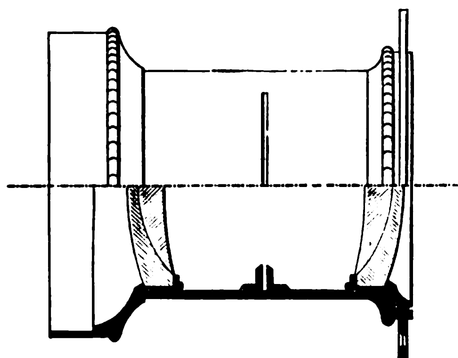
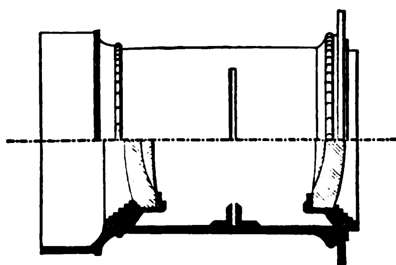


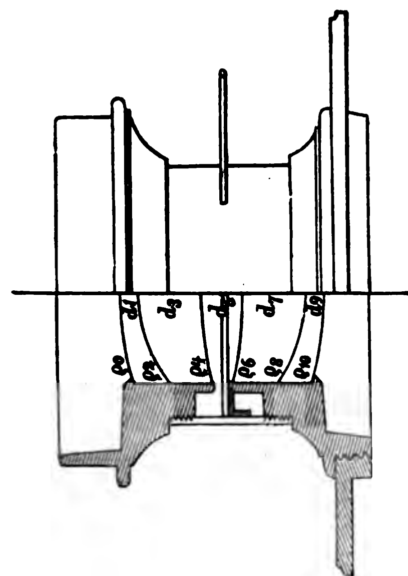
Fig. 229.

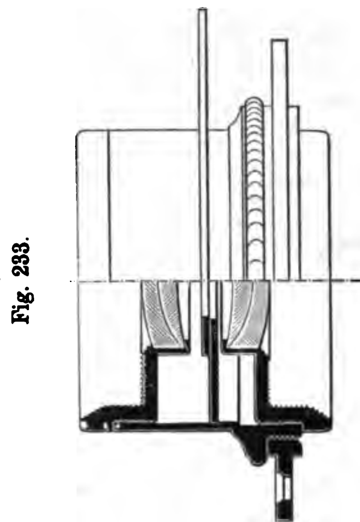
gleichzeitig der Bildwinkel der Objektive, der schon beim gewöhnlichen Aplanat bedeutend grösser als beim Portraitobjektiv ist, wächst, die Lichtempfindlichkeit aber abnimmt. Den Universal-Aplanaten mit $^1/_5$ relativer Oeffnung und 60 Grad Bildwinkel zeigt Fig. 229, den Landschaftsaplanaten mit $^1/_{12}$ bis $^1/_{15}$ relativer Oeffnung und 95 Grad Bildwinkel Fig. 230, den Weitwinkelaplanaten für Reproduktionen mit $^1/_{20}$ bis $^1/_{25}$ relativer Oeffnung und über 100 Grad Bildwinkel Fig. 231. Dies letztere Objektiv ist besonders für Reproduktionsanstalten von allerhöchstem Werthe. Wegen der Kleinheit seiner Linsen sind dafür erforderliche Umkehrungsprismen entsprechend klein.

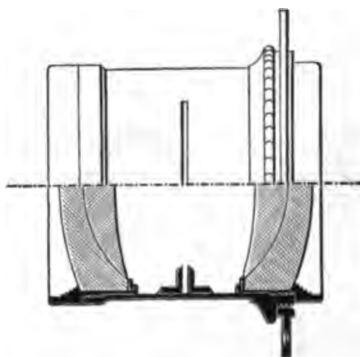
β) *Euryskope.* Die von Voigtländer seit 1878 konstruirten Euryskope sind lichtstärker als die von Steinheil gebauten Aplanate, während sie ihnen im übrigen im Typischen der Konstruktion entsprechen. Sie kommen gleichfalls für verschiedene Zwecke vor, nämlich

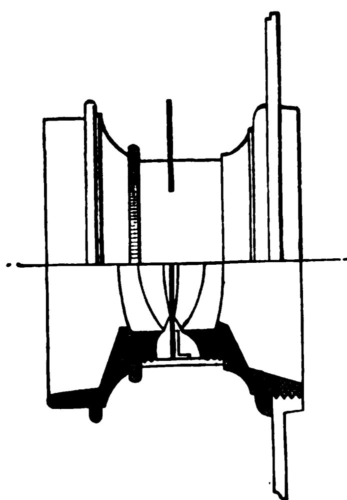

Fig. 233.


Fig. 232.


Fig. 230.


Fig. 235.


Fig. 234.


Fig. 231.

als Euryskope, Landschafts-Euryskope, Weitwinkel-Euryskope, und sind neuerdings durch Einführung des Jenenser Glases bedeutend verbessert. Bei allen sind verhältnissmässig sehr gute Lichtstärken bei gutem Oeffnungswinkel erzielt. So bei den Portrait-Euryskopen II und III, Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite 1:4 und 1:4$^1/_2$, Bildwinkel 53 und 56 Grad (Fig. 232), beim Euryskop IV, welches für Gruppen und Landschaften dient, Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite 1:5,6, Bildwinkel 70 Grad (Fig. 233). Zur Aufnahme von Gruppen ist eine neue Konstruktion eingeführt worden, nämlich das Rapid-Weitwinkel-Euryskop V, mit einem Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite 1:6 und einem Gesichtsfeldwinkel gleich 80 Grad (Fig. 234). Endlich Weitwinkel-Euryskop VI mit einem Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite 1:11 und einem Bildwinkel von 93 Grad (Fig. 235), und Reproduktions-Euryskope mit wirksamer Oeffnung $^1/_{14}$ und Bildwinkel über 80 Grad (Fig. 236).

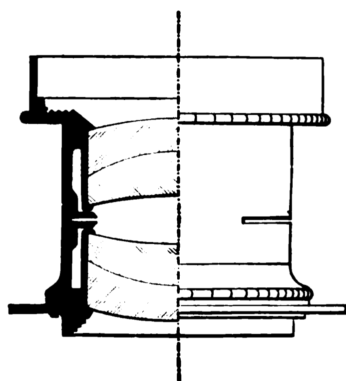


Fig. 236.



Fig. 237.



Fig. 239.



Fig. 240.



Fig. 238.

γ) *Lynkeioskope* von C. P. Goerz. Die Schärfe dieser Instrumente ist eine ganz vorzügliche. Der Konstruktion nach sind sie eigentliche Aplanate. Sie werden in verschiedenen Formen hergestellt, nämlich: Serie C: Extra-Rapid-Lynkeioskope mit $f/5$ bis $f/5{,}5$ Oeffnung und 70 Grad Bildwinkel (Fig. 237), für Portrait-, Moment- und sonstige Aufnahmen; Serie D: Rapid-Lynkeioskope mit $f/6$ bis $f/6{,}5$ Oeffnung

und 62 Grad Bildwinkel (Fig. 238), von dem vorigen nur durch etwas kleinere Linsen und daher entsprechend geringere Lichtkraft und kleineren Bildwinkel unterschieden, für Momentaufnahmen und Gruppen; Serie E: Rapid-Weitwinkel-Lynkeioskope mit $f/7$ bis $f/8$ Oeffnung und 82 Grad Bildwinkel (Fig. 239), für Momentaufnahmen u. s. w.; Serie F: Weitwinkel-Lynkeioskope mit $f/15$ Oeffnung und 105 Grad Bildwinkel (Fig. 240), für Architekturen und Panoramen.

ϑ) Ausserdem giebt es noch zahlreiche ähnliche Typen unter den verschiedensten Namen, wie Leukographe (Paul Wächter), Paraplanate (C. P. Goerz) u. s. w., wie auch nur als Aplanate benannte.

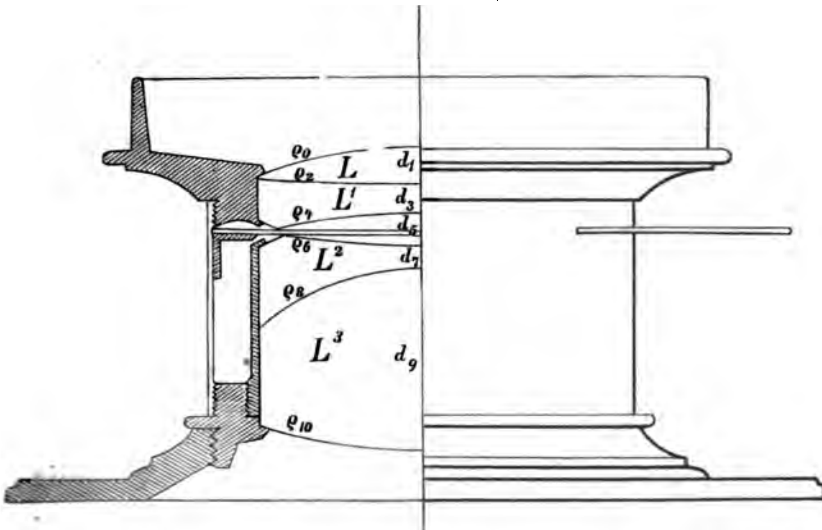


Fig. 241.

ε) *Antiplanete.* Die Antiplanete sind wiederum, entsprechend den Portraitobjektiven, unsymmetrische Konstruktionen. Sie sind ungefähr von der Lichtkraft der lichtstärkeren Euryskope und geben ein ausgedehntes scharfes Bild, welches jedoch, entsprechend allen älteren Objektiven, immer noch etwas gekrümmt ist. Der Gruppen-Antiplanet (Fig. 241) hat eine wirksame Oeffnung von 1:5 und einen Bildwinkel von 70 Grad. Die Hinterlinse ist von ganz ausserordentlicher Dicke; dieser Umstand bringt es mit sich, dass nicht nur bei grösseren Objektiven durch Absorption viel Licht verloren geht, sondern dass es auch schwerer hält, gleichmässige Glasstücke ohne Schlieren für dieselbe ausfindig zu machen, wodurch ihre Herstellung erschwert und der Preis erhöht wird. Bei kleinen Nummern tritt dieser Uebelstand nicht ein, und hier arbeiten die Instrumente vortrefflich. Neuerdings indessen

sind sie durch die modernen anastigmatischen Konstruktionen mehr in den Hintergrund gedrückt worden.

ζ) *Anastigmate.* Zeiss in Jena beschritt mit den Anastigmaten einen ähnlichen Weg wie Steinheil mit den Antiplaneten; auch in diesem Falle wurden die Vorder- und Hinterkombinationen verschieden gemacht, so dass gleiche, aber entgegengesetzte Fehler vorhanden sind, die sich infolgedessen gegenseitig aufheben. Bei diesen Konstruktionen, denen die Symmetrie der beiden Glieder mangelt, ist ein mathematisch vollkommen genau zeichnendes Bild nicht herzustellen, was für alle Fälle, wo es sich nicht um gerade Linien handelt, von geringerer Bedeutung ist. Die Anastigmate führten dadurch eine neue Aera der photographischen Instrumente herbei, dass sie darauf ausgehen, den Anastigmatismus der Objektive in weit höherem Grade, als dies bei den bisherigen Instrumenten der Fall war, zu beseitigen. Dieser Zweck wird bei ihnen besonders auch durch die Einführung des Jenenser Glases an Stelle des früher zur Verfügung stehenden Flint- und Crownglases erreicht. In Verbindung hiermit ist durch die sehr gedrungene, kurze Konstruktion und die ganze Form der Linsen ein Bildwinkel von sehr bedeutender Grösse erzielt, so dass auch ohne kleine Blenden die gewöhnlichen Instrumente gegenüber den älteren Weitwinkel sind, und



Fig. 242.



Fig. 243.


Fig. 244.



Fig. 245.


Fig. 246.

die als Weitwinkel bezeichneten Weitwinkel in hohem Grade. Fig. 242 stellt einen lichtstarken Anastigmaten für Portrait- und Momentaufnahmen von 1:6,3 wirksamer Oeffnung und 85 Grad Bildwinkel, sowie einen lichtschwächeren für Gruppen und besonders Reproduktionen mit geschnittener Schärfe von 1:8 wirksamer Oeffnung und 75 Grad Bildwinkel dar. Serie III mit einer Oeffnung 1:7,2 und einem Bildwinkel von 85 Grad ist noch für Momentaufnahmen, Serie IIIa mit einer Oeffnung von 1:9 und einem Bildwinkel von 97 Grad für Gruppenbilder geeignet (Fig. 243). Fig. 244 zeigt einen Weitwinkel von 1:18 Oeffnung und über 110 Grad Bildwinkel für Landschaft und Architektur, Fig. 245 einen eigentlichen Reproduktionsanastigmaten für Strichmanier von 1:18 wirksamer Oeffnung und 90 Grad Bildwinkel. Bemerkenswerth ist auch noch eine vierfach verkittete Landschaftslinse von 1:11 bis 1:12 wirksamer Oeffnung und 75 bis 85 Grad Bildwinkel (Fig. 246).

Es lässt sich nicht leugnen, dass diese unsymmetrischen Objektive, sowohl die Antiplaneten als die Anastigmate, in einer Hinsicht hinter den Aplanaten, Euryskopen u. s. w. zurückstehen: sie gestatten nicht, dass man die einzelnen Glieder der Kombination, das Vorder- oder das Hinterglied, für sich als einfache Linse benutzt. Das ist in manchen Fällen recht unangenehm, denn man ersparte dadurch bei den eigentlichen Aplanaten ein Objektiv von doppelter Brennweite, was überall Verwendung finden kann, wo es sich nicht um absolut gerade Linien handelt. Es war daher schon in dieser Hinsicht ein grosser Fortschritt, den Goerz durch die Erfindung der Doppel-Anastigmaten anbahnte.

η) *Doppel-Anastigmate* (C. P. Goerz). Bei den Doppel-Anastigmaten handelt es sich um zwei gleiche, entgegengesetzt gestellte Kombinationen aus je drei untereinander verkitteten Linsen, wie dies das Objektiv (Fig. 247) der Serie III zeigt. Sowohl die Beseitigung des Anastigmatismus, als die Ebenung des Bildfeldes ist hier noch in bedeutend höherem Grade erreicht als bei den Anastigmaten, denen das Objektiv auch durch die mathematisch genaue Zeichnung überlegen ist. Seine relative Oeffnung beträgt 1:7,7, sein Bildwinkel 70 Grad. Die für Reproduktion in natürlicher Grösse bestimmte Serie IV dehnt denselben bei kleinen Blenden auf 65 bis 90 Grad aus; bei voller Oeffnung ist die Lichtkraft 1:11 (Fig. 248).

ϑ) *Kollineare und Orthostigmate.* Seitdem die Doppel-Anastigmate sich den Weltmarkt wie im Sturm erobert hatten, sind noch eine Anzahl im Prinzip sehr ähnlicher, in der Ausführung aber verschiedener Instrumente veröffentlicht worden, die an Leistungsfähigkeit den Doppel-Anastigmaten ähnlich sind und mit dem Namen Kollineare (Voigtländer & Sohn) oder Orthostigmate (C. A. Steinheil Söhne) belegt



Fig 247.



Fig. 248.



Fig. 249.





Fig. 250. Fig. 251.

sind. Die Kollineare werden in drei Lichtstärken, nämlich mit der relativen Oeffnung 1:6,3 bei einem Bildwinkel von 70 Grad (Fig. 249), mit der relativen Oeffnung 1:7,7 bei gleichfalls 70 Grad Bildwinkel, und mit der relativen Oeffnung 1:12,5 bei 75 bis 90 Grad (Fig. 250) gefertigt. — Die Orthostigmate kommen in der in Fig. 251 abgebildeten Konstruktion mit 1:6,8 relativer Oeffnung und 85 Grad Bildwinkel in den Handel, und weichen von den Kollinearen nur unwesentlich ab. Dagegen unterscheiden sich beide, wie man bei der Vergleichung der Figuren sieht, dadurch von den Doppel-Anastigmaten, dass die Zerstreuungslinse nicht in der Mitte zwischen den Sammellinsen, sondern nach innen liegt.

ι) *Planare.* Neuerdings hat die Firma Carl Zeiss unter dem Namen „das Planar" ein Objektiv höchst eigenthümlicher Art konstruirt (Fig. 252). Es übertrifft bei symmetrischem Bau alle andern anastigmatischen Objektive durch seine Lichtkraft bei einer Oeffnung von 1:3,8 bis 1:6, je nach der Nummer der Serie. Die Ebenung des Gesichtsfeldes ist eine ausserordentliche, die Zeichnung für Strichmanier feiner als die jedes andern Objektivs. Dem stehen allerdings auch Nachtheile gegenüber. Das Objektiv hat von allen bisher bekannten die grösste Zahl spiegelnder Flächen, zwei mehr als das Portraitobjektiv. Ferner geben seine Einzelkombinationen nur mit ganz engen Blenden genügende Schärfe für Landschaften.



Fig. 252.

Jeder Photograph, der unter Umständen auch ausserhalb des Ateliers zu thun hat, und dem es ferner im Atelier, besonders bei Reproduktionen, um Korrektheit der Linien und um feine und scharfe Zeichnung zu thun ist, wird eins oder mehrere der unter η) bis ι) aufgeführten Instrumente besitzen müssen. Für welche Art derselben er sich nun auch entscheidet, sie bieten den ungemeinen Vortheil, dass sie ohne Blende ein sehr ausgedehntes, ebenes Bildfeld fast bis auf den Rand mit ausreichender Schärfe zeichnen, und dass bei Einsetzung kleiner Blenden dies Bildfeld noch erweitert und bis zum äussersten Rand hin scharf wird.

d) **Blenden.** Sämmtliche im Gebrauch befindliche Doppelobjektive — und um andere handelt es sich im Glashaus nicht — sind mit Centralblenden versehen, sei es nun, dass dieselben von aussen einsteckbar

sind — wie in den Fig. 247 und 248 — oder dass sogenannte Irisblenden fest darin angebracht sind, welche sich von innen heraus durch einen aussen drehbaren Ring öffnen, und nach innen hin wieder schliessen lassen (Fig. 253). Besonders die letzteren Blenden kommen mehr und mehr in Aufnahme. Sie bieten gegenüber den Einsteckblenden den grossen Vorzug, dass sie unverlierbar sind, dass sie nicht wie jene beim Einstecken fortwährend abgeschliffen werden, dass bei ihnen Verbiegungen ausgeschlossen sind und endlich, dass ein Aufstehen des Blendenspaltes und ein Eindringen von Licht und Staub durch diesen ausgeschlossen ist. Allerdings sind sie theurer als die Einsteckblenden. Trotzdem sollte man diese Mehrausgabe nicht scheuen, denn sie bezahlt sich reichlich durch die Leichtigkeit der Handhabung und durch die weniger häufig vorkommenden Verluste und Reparaturen.



Fig. 253.

Da indessen die Einsteckblenden noch immer sehr häufig sind und für manchen Zweck auch gewisse Vortheile bieten, so muss man darauf vorbereitet sein, die Mängel, die sich bei ihrem Gebrauch ergeben, zu beseitigen. Der Hauptmangel besteht in dem Abschleifen der schwarzen Färbung und infolgedessen im Objektiv entstehenden Reflexen. Ein gutes Mittel zum Schwärzen der Blenden findet sich im Photographischen Notiz-Kalender 1897, S. 189:

Zum Schwärzen von Messingtheilen bedient man sich in den meisten optischen Anstalten einer möglichst gesättigten Lösung von Kupfer in Salpetersäure, in welche die metallisch rein geschliffenen Gegenstände eingetaucht, hieraut über Kohlenfeuer oder Blaubrennern abgebrannt, und zuletzt mit einem Läppchen abgerieben werden. Die Prozedur wird zur Erhöhung der Schwärze mehrmals wiederholt, worauf mit Baumöl übergerieben wird. — Fr. v. Voigtländer empfiehlt direktes Eintauchen der Blenden in Salpetersäure und Abbrennen.

Bei der Verwendung von Einsteckblenden muss man vor allen Dingen darauf sehen, dass dieselben auch wirklich centrisch im Objektiv sitzen. Es kommt zuweilen vor, dass durch kleine Verbiegungen eine Schwierigkeit, sie ganz in den Spalt einzuführen, entsteht; dem muss sorgfältig abgeholfen werden, da sonst die Erreichung des eigentlichen Zweckes der Blende in hohem Grade beeinträchtigt wird.

Die Blenden haben, wie schon gesagt, den Zweck, die Schärfe des Bildes zu erhöhen. Dabei wird die Belichtungszeit im umgekehrten

Verhältniss der Blendenöffnung vergrössert, und da sich die Blendenöffnungen verhalten wie die Quadrate ihrer Durchmesser, so wächst die Belichtungszeit umgekehrt wie diese Quadrate. Zur Erleichterung des Arbeitens sind auf den Blenden entsprechende Zahlen eingeprägt, die es dem Photographen gestatten, aus ihnen die verhältnissmässigen Belichtungszeiten für verschiedene Objektive und verschiedene Blenden zu entnehmen. Nähere Angaben über die gebräuchlichen Blendenbezeichnungen findet man im Photographischen Notiz-Kalender 1897, S. 134, die der Bequemlichkeit halber hier abgedruckt sind:

I. Bezeichnung der Blenden nach Warnerke und Watmough Webster.
Blendeneinheit $d = f/4$.

Blendennummer und relative Belichtungszeit .	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
Blendenöffnung $\frac{d}{f}$ . . .	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5,657}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{11,314}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{22,628}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{45,255}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{90,31}$	$\frac{1}{128}$

II. Bezeichnung der Blenden nach Stolze (1883).
Blendeneinheit $d = f/10$.

Blendennummer und relative Belichtungszeit	0,125	0,25	0,50	0,75	1	2	4	8	16	32	64
Blendenöffnung $\frac{d}{f}$.	0,283	0,2	0,141	0,116	0,1	0,071	0,05	0,035	0,025	0,018	0,012

III. Bezeichnung des Pariser Kongresses (entsprechend Stolze 1883).
Blendeneinheit $d = f/10$.

Blendenöffnung $\frac{d}{f}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{14}$	$\frac{1}{17,5}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{24,5}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{70}$
$\frac{f^2}{100 d^2}$ . . .	0,16	0,25	0,36	0,49	0,64	1	1,44	1,96	3	4	5	10	25	49
Blendennummer .	1/6	1/4	1/3	1/2	2/3	1	1 1/2	2	3	4	5	10	25	49

(Die Nummern entsprechen nicht ganz genau den angegebenen Blendenöffnungen.)

IV. Bezeichnung der Blenden von Dallmeyer (1890).
Blendeneinheit $d = \frac{f}{\sqrt{10}}$.

Blendennummer und relative Belichtungszeit .	1,25	2,5	5	10	20	40	80	160	320	640
Blendenöffnung $\frac{d}{f}$ . . .	0,283	0,2	0,141	0,1	0,071	0,05	0,035	0,025	0,018	0,012

Diese Tabelle ist einfach aus Tabelle II abzuleiten, indem man das Komma in der ersten Zeile überall um eine Stelle nach rechts rückt.

V. Bezeichnung der Blenden von Stolze (1890).

Blendeneinheit $d = \frac{f}{\sqrt{10}}$.

Blendennummer u. relative Belichtungszeit	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
Blendenöffnung $\frac{d}{f}$ . .	0,316	0,224	0,158	0,112	0,079	0,056	0,039	0,028	0,020	0,014

Die Tabelle ist zwar im Prinzip mit IV identisch, erzielt aber durch Wahl anderer Blendenöffnungen die völlige Beseitigung der Brüche aus den Blendennummern.

VI. Bezeichnung der Blenden von Zeiss.

Blendeneinheit $d = f : 100$.

Blendenöffnung $\frac{d}{f}$	1/100	1/71	1/50	1/35	1/25	1/18	1/12	1/9	1/6,3
Helligkeit	1	2	4	8	16	32	64	128	256
Belichtungszeit	1	1/2	1/4	1/8	1/16	1/31	1/64	1/128	1/256

Für den gewöhnlichen Ateliergebrauch werden andere als kreisrunde Blenden nicht verwendet. Blenden mit viereckigen Oeffnungen werden neuerdings bei den Aufnahmen, die zur Herstellung von Autotypien gemacht werden, verwendet. Dies ist indessen ein Spezialzweck, der an dieser Stelle nicht in Betracht kommt.

e) **Prismen und Spiegel.** Häufig kommt es, besonders in Reproduktionsateliers, vor, dass man umgekehrte Negative herstellen muss. Man bedient sich für diesen Zweck der Prismen und Spiegel, von denen die ersteren allerdings bedeutend theurer, aber auch viel dauerhafter und bequemer als die letzteren sind.

α) *Prismen.* Die zur Umkehrung des Bildes benutzten Prismen haben versilberte Hypotenusenflächen und müssen genau rechtwinklig und mit gleichen Kathetenflächen versehen sein. Die Genauigkeit des Bildes ist davon abhängig, dass sowohl alle drei geschliffenen Flächen auf ein und derselben Ebene senkrecht stehen, als dass sie wirklich eben sind. Ausserdem muss das Glas durchaus schlierenfrei sein. Die Folge hiervon ist, dass grössere Prismen zu den kostspieligsten Ausrüstungsstücken eines Glashauses gehören, und dass man sie mit möglichst kleinen Objektivkonstruktionen kombinirt. Sie sind stets für bestimmte Objektivgrössen berechnet. Die nebenstehende Tabelle, welche Eder's Handbuch entnommen ist, zeigt, wie gross man die Prismen für bestimmte Objektivgrössen und Bildwinkel wählen muss.

Fig. 254 zeigt ein Steinheil'sches Umkehrungsprisma mit den nöthigen Justirungsschrauben und eine Vorrichtung, durch die es möglich wird, das Objektiv mit dem Prisma um seine Axe zu drehen und

Gesichtsfeldwinkel der Aufnahme	Wirksame Oeffnung der Kathetenfläche für 10 mm wirksamer Objektiv-Oeffnung	Gesichtsfeldwinkel der Aufnahme	Wirksame Oeffnung der Kathetenfläche für 10 mm wirksamer Objektiv-Oeffnung	Gesichtsfeldwinkel der Aufnahme	Wirksame Oeffnung der Kathetenfläche für 10 mm wirksamer Objektiv-Oeffnung
2°	10,23	32°	15,72	62°	34,45
4°	10,47	34°	16,31	64°	37,45
6°	10,73	36°	16,94	66°	41,02
8°	11,00	38°	17,62	68°	45,33
10°	11,28	40°	18,37	70°	50,67
12°	11,58	42°	19,18	72°	57,43
14°	11,89	44°	20,06	74°	66,26
16°	12,22	46°	21,04	76°	78,31
18°	12,57	48°	22,11	78°	95,68
20°	12,94	50°	23,30	80°	122,92
22°	13,33	52°	24,62	82°	171,70
24°	13,75	54°	26,11	84°	284,49
26°	14,19	56°	27,79	86°	822,91
28°	14,67	58°	29,70	87° 3′ 18″	∞
30°	15,17	60°	31,90		

beide in beliebiger Lage festzuklemmen. Zum Justiren mittels der Stellschrauben stellt man zunächst ohne das Prisma bei horizontaler Axe die Kamera genau senkrecht auf ein quadratisches Fadennetz so ein, dass nicht nur alle Abstände zwischen den Fäden gleich sind, sondern dass auch die deutlich kenntlich gemachte horizontale Mittellinie durch den Mittelpunkt der Visirscheibe geht. Dann setzt man das Prisma auf und stellt das Fadennetz seitlich davon, ohne seine Höhe über dem Boden zu ändern, parallel zur Objektivaxe auf. Das Objektiv mit dem Prisma wird nun so lange gedreht, bis der horizontale Mittelfaden wieder durch den Mittelpunkt der Visirscheibe geht, worauf man die Justirschrauben so lange ändert, bis auch in dieser Lage die Abstände zwischen den Fäden gleich sind.

Die versilberte Hypotenusenfläche ist durch starke, darüber liegende Schutzflächen vor Verletzungen geschützt. Die Kathetenflächen brechen zwar das Licht, die eine aber entgegengesetzt wie die andere, so dass sich beide Wirkungen aufheben. Das Prisma spielt demnach eigentlich nur die Rolle eines gewöhnlichen Spiegels, ohne aber mit dem grossen Mangel desselben behaftet zu sein, dass er nicht nur ein durch die versilberte hintere Fläche erzeugtes Bild, sondern auch noch ein zweites durch die vordere Glasfläche reflektirtes liefert, und dass letzteres um so stärker und um so störender, etwas zur Seite gerückt, über dem ersteren lagert, je schräger die Strahlen auf den Spiegel fallen. Bei Prismen sind solche Reflexe nicht vorhanden, indem von

der Auffallfläche zurückgeworfene Lichtstrahlen gar nicht in das Objektiv hinein gelangen. Dies ist der Grund, weshalb Prismen den gewöhnlichen Spiegeln weit überlegen sind. Ihre Ueberlegenheit eigentlichen Metallspiegeln gegenüber beruht, wie sich sogleich ergeben wird, in einem andern Umstand.

β) *Spiegel.* Da man für gute Aufnahmen ohne Doppelbilder gewöhnliche, auf der Rückseite versilberte Glasspiegel nicht benutzen kann, bleiben, wenn man nicht zum Prisma greifen will, nur auf der

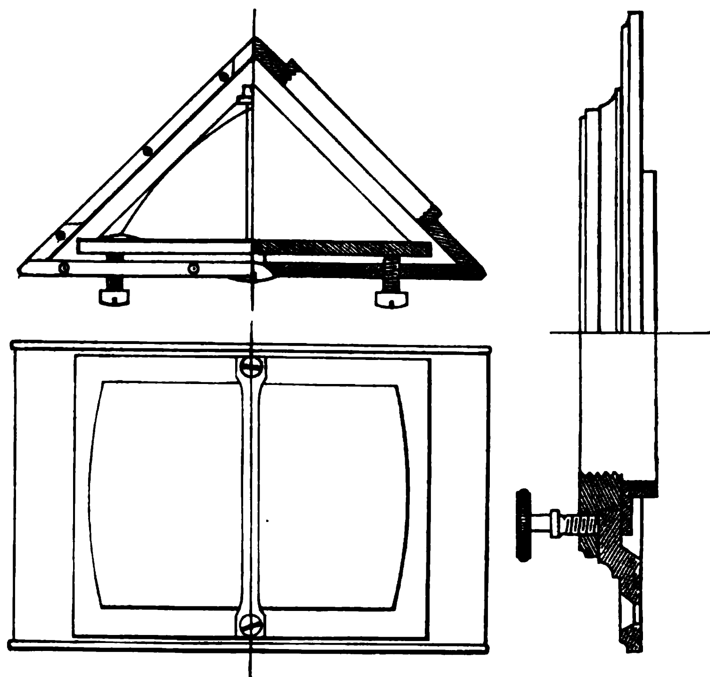


Fig. 254.

Vorderseite versilberte oder eigentliche Metallspiegel übrig. Da die letzteren ziemlich theuer und leicht verletzbar sind, wird man lieber zum versilberten Glasspiegel greifen. Aber auch hier bleibt die leichte Verletzlichkeit. Denn da die Metallfläche direkt und nicht durchs Glas die Lichtstrahlen reflektiren soll, so leuchtet es ein, dass sie nicht mit dicken Schutzschichten überzogen sein darf, und dass sie demnach jeder Art von Verletzung, sowohl durch mechanische Zerstörung, als durch chemische Einflüsse, ausgesetzt ist. Das ist der Hauptgrund, der sie den Prismen gegenüber beeinträchtigt. Man hat nun verschiedene Mittel angewendet, um dem abzuhelfen. Das beste von allen ist und bleibt, den Silberspiegel mit einer Lage von Zaponlack zu überziehen. Diese

Schicht ist so dünn und strukturlos, dass sie für alle gewöhnlichen Zwecke keine merkbare Verschlechterung des Bildes herbeiführt. Wenn man dann ausserdem noch den Spiegel in einen Schutzkasten bringt, der die unabsichtliche Berührung desselben ausschliesst (Fig. 255), so kann man auch einem solchen Spiegel ziemlich vertrauen, vorausgesetzt, dass er im übrigen den Bedingungen an einen guten, versilberten Glasspiegel genügt, gegen die allerdings noch immer häufig gefehlt wird. Soll nämlich ein solcher wirklich brauchbare Bilder liefern, so muss er so hergestellt sein, dass er sich nicht durch sein eigenes Gewicht oder durch die Art der Befestigung irgendwie biegt. Die Bedingung für die Erhaltung einer wirklichen Ebene besteht nun darin, dass die versilberte Glasplatte im Verhältniss zu ihrer Ausdehnung dick genug ist. Sie sollte im Allgemeinen mindestens $^1/_{10}$, besser $^1/_5$ so dick wie lang sein. Man braucht nicht zu fürchten, dass hierin eine zu grosse Vertheuerung liegen könnte, denn da der Spiegel in seiner Qualität nicht abhängig ist von der Durchlässigkeit des Glases für Licht, sondern nur davon, dass die benutzte Fläche wirklich eben ist, so reicht gewöhnliches Spiegelglas, wie es in guten Brüsseler oder Aachener Spiegeln vorhanden ist, für den vorliegenden Zweck aus, und man kann, da dasselbe für einen grösseren Spiegel zu dünn sein würde, mehrere Platten desselben mit Kanadabalsam aufeinanderkitten.



Fig. 255.

Genau plangeschliffene Spiegel sind theuer; man thut daher viel besser, eine derartige Spiegelplatte aus Scherben grösserer Spiegel herauszusuchen, die man auf genügende Planheit untersucht hat. Zu diesem Zwecke richtet man ein auf einem Gestell stehendes, kleines Fernrohr schräg gegen die zu untersuchende Fläche und betrachtet die sich darin zeigenden Spiegelbilder. Damit die von der Rückseite kommenden Lichtstrahlen hierbei nicht stören, überzieht man dieselbe am besten mit einem schwarzen Lack. Dann muss das Bild, welches das Fernrohr bei einer 12 bis 15fachen Vergrösserung liefert, annähernd so klar erscheinen, als wenn der Spiegel nicht eingeschaltet wäre. Genügt er dieser Anforderung in verschiedenen Stellungen, so dass alle Theile seiner Fläche betrachtet worden sind, so ist er als Umkehrungsspiegel vorzüglich brauchbar.

Die Versilberung sollte man nicht selbst vornehmen, sondern man lasse sie in einer Fabrik von Spiegelgläsern machen. Es handelt sich natürlich um eine wirkliche Versilberung, nicht um eine Belegung mit

Amalgam, da ja der Spiegel nicht durchs Glas, sondern direkt auf der Metallseite betrachtet werden soll. Das Ueberziehen mit Zaponlack dagegen kann man sehr wohl selbst besorgen. schon deshalb, weil man den Ueberzug ja doch ab und zu erneuern muss. Man pinselt zuerst in einem staubfreien Raum mit einem Kameelhaarpinsel die Metallfläche sauber ab, übergiesst sie mit dem gut filtrirten Zaponlack wie mit Kollodium, lässt den Lack ablaufen und stellt dann die Platte auf ein Plattengestell an einen staubfreien Ort zum Trocknen hin. In einigen Stunden ist der Spiegel zum Gebrauch fertig. Natürlich wird man das etwa nöthige Aufkitten auf eine andere Platte vornehmen, bevor die Versilberung eingeleitet wird. Der fertige Spiegel in seiner Fassung, wie sie in Fig. 255 abgebildet ist, wird öfters mit einem feinen Pinsel von darauf fallendem Staub befreit. Solange die Lackschicht nicht verletzt wird, ist er vor dem Anlaufen in der Luft, welches meistens auf Bildung von Schwefelsilber beruht, ausreichend geschützt. Sollte indes trotzdem einmal sich Fleckenbildung darauf einstellen, so muss eine neue Versilberung vorgenommen werden. Eine Neulackirung erfordert zunächst ein Einlegen und Abweichen des Spiegels in Amylacetat, worauf er getrocknet und frisch überzogen wird. Diese Arbeit sollte man wegen des intensiven, Kopfschmerzen erregenden Geruches des Amylacetats im Freien vornehmen.

Die Dimensionen der Spiegel sind gleichfalls, wie die der Prismen, abhängig von der Grösse der wirksamen Objektivöffnung und des Bildwinkels. Die folgende Tabelle giebt die betreffenden Zahlen:

Bildwinkel der Aufnahme	Länge des Spiegels für 10 mm wirksamer Objektiv-Oeffnung	Bildwinkel der Aufnahme	Länge des Spiegels für 10 mm wirksamer Objektiv-Oeffnung	Bildwinkel der Aufnahme	Länge des Spiegels für 10 mm wirksamer Objektiv-Oeffnung
2°	14,4	32°	23,4	62°	75,3
4°	14,7	34°	24,6	64°	85,3
6°	15,0	36°	25,9	66°	99,3
8°	15,4	38°	27,4	68°	116
10°	15,7	40°	29,0	70°	138
12°	16,2	42°	30,9	72°	167
14°	16,6	44°	33,0	74°	208
16°	17,1	46°	35,3	76°	267
18°	17,7	48°	38,9	78°	358
20°	18,2	50°	41,2	80°	506
22°	18,9	52°	44,9	82°	776
24°	19,5	54°	49,1	84°	1360
26°	20,5	56°	54,0	86°	3000
28°	21,3	58°	60,0	88°	11800
30°	22,3	60°	67,6	90°	∞

f) Objektivverschlüsse. Für alle Objektive ohne Ausnahme spielen die Objektivverschlüsse eine grosse Rolle. Zwar ist der schon besprochene Objektivdeckel für alle Objektive zum Schutz gegen Licht vorhanden, und es kann auch damit exponirt werden, wie dies an der betreffenden Stelle beschrieben wurde. Er wird auch bei Reproduktionen im Allgemeinen noch jetzt gebraucht, und man versieht ihn, um ihn bequem abheben zu können, für die grösseren Objektive mit einem in der Mitte seiner Scheibe sitzenden Knopfe. Für Portraitaufnahmen sollte man ihn aber aus den schon ausgeführten Gründen nicht verwenden, obwohl dies in manchen Ateliers noch immer geschieht. Es giebt für diesen Zweck eine Anzahl guter Objektivverschlüsse, die alle pneumatisch ausgelöst werden und fast lautlos arbeiten, so dass das Modell gar nicht weiss, wann die Exposition vorgenommen wird.

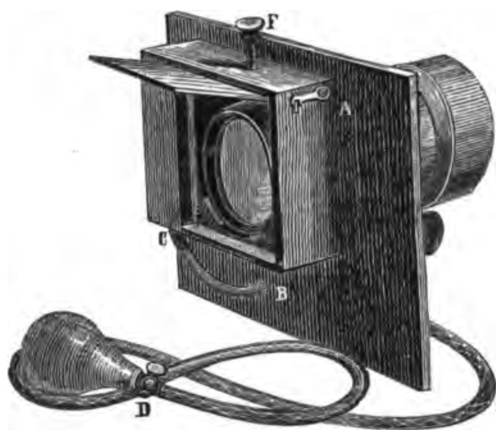


Fig. 256.

Der älteste, noch immer im Gebrauch befindliche Apparat dieser Art ist der Guerry'sche Klappenverschluss, der allerdings seit seiner Erfindung mancherlei Modifikationen erfahren hat. Seine ursprüngliche Form ist die der Fig. 256. Vermittelst der Haken A ist ein hölzernes Kästchen, ähnlich wie bei einer Schwarzwälder Uhr, am Objektivbrett befestigt und durch die Schraube F centrisch zum Objektiv gestellt. Durch den Druck auf die Gummibirne D wird, vermittelt durch den Schlauch DBC, der Kolben eines links von dem Kästchen liegenden Druckcylinders gehoben, der nun seinerseits den mit schwarzem Sammet überzogenen Deckel des Kästchens hebt und in der in der Figur gezeichneten Lage erhält, bis der Druck auf die Birne aufhört. In ähnlicher Weise, durch Cylinder oder auch sich aufblasende Kautschukpilze resp. -ringe, werden alle anderen pneumatischen Verschlüsse bewegt.

Die beiden verbreitetsten dieser Art sind der Grundner'sche (Fig. 257), bei dem zwei Viertel-Sektoren einer Kugelfläche durch den Druck auf einen Gummiball in der Mitte sich völlig lautlos öffnen und wieder schliessen, sowie der Braun'sche (Fig. 258), bei dem ein Rouleaux hinter dem Objektiv herunter- und wieder in die Höhe rollt. Der

letztere bietet den Vortheil, dass derselbe Verschluss für mehrere Objektive verschiedener Oeffnung verwendbar ist, indem er so an der Kamera angebracht wird, dass verschiedene Objektivbrettchen eingesetzt werden



Fig. 257.

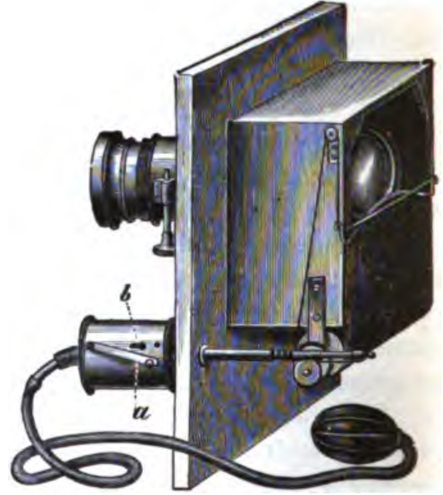


Fig. 258.

können. Auch wirkt in niedrigen Glashäusern, wo die niedrig angebrachten Gardinen verhältnissmässig bedeutend mehr Licht auf den

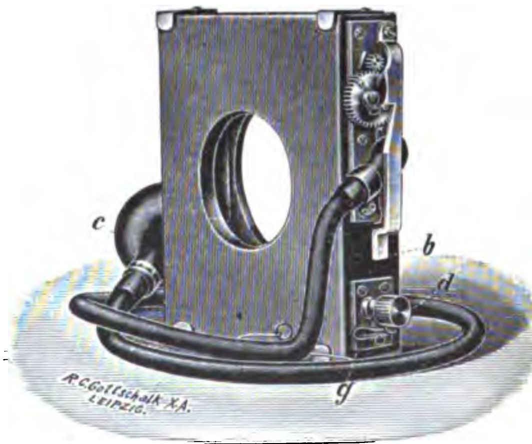


Fig 259.

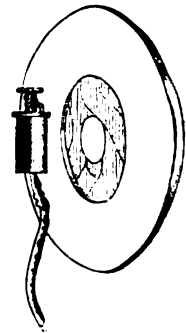


Fig. 260.

Kopf des Modells als auf die Füsse fallen lassen, der Verschluss dem entgegen, weil er die Füsse länger als den Kopf belichtet.

Auch der Rouleauxverschluss von C. P. Goerz (Fig. 259) ist neben seiner eigentlichen Bestimmung für Momentaufnahmen für Zeitaufnahmen geeignet, indem man dafür den Hebel *b* statt auf den dem Verschluss

aufgeprägten Buchstaben *M* auf *Z* stellt, wo dann der Verschluss geöffnet bleibt, solange man auf den Ball drückt.

Ein sehr guter pneumatischer Objektivverschluss für Ateliergebrauch ist auch der in Fig. 260 abgebildete von Prigge & Heuschkel, bei dem sechs dünne, um feste Stützpunkte drehbare Metalllamellen durch einen pneumatisch in Drehung versetzten Ring so bewegt werden, dass das Objektiv offen ist, solange man die Pneumatik drückt.



Fig. 261.

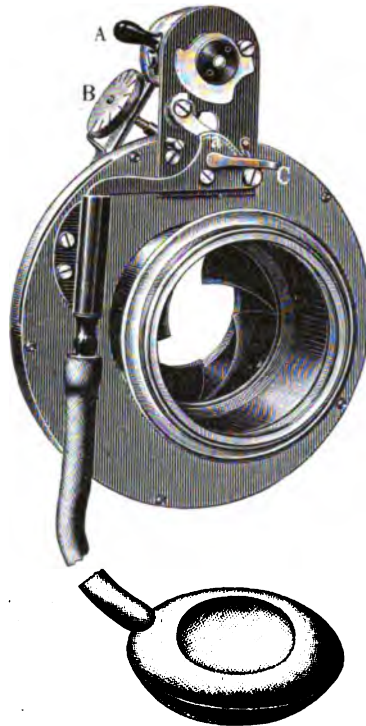


Fig. 262.

Weniger einfach, aber dem entsprechend auch für kürzere Expositionen brauchbar, sind die Voigtländer'schen und Goerz'schen Sektorenverschlüsse. Beide bezwecken eine nach einer genauen Skala veränderliche Belichtungsdauer, die zwischen sehr kurzen Expositionen und länger andauernden schwankt.

Der nur zu den Objektiven der Firma gelieferte Voigtländer'sche Verschluss, der zwischen den beiden Linsenkombinationen angebracht ist, soll so viel als möglich die ganze Objektivöffnung dadurch ausnutzen, dass er von vornherein auch die Randtheile derselben mit öffnet und nicht gleichzeitig eine Abblendung des Objektivs herbeiführt. Seine Belichtungszeiten schwanken zwischen sehr kurzen Expositionen und

sechs Sekunden. Die Einzelheiten der Konstruktion sind aus Fig. 261 und 262 ersichtlich. Durch Drehen des kleinen Handgriffes *A* um 90 Grad ist der Verschluss zum Gebrauche fertig; die Auslösung geschieht durch einen kräftigen Druck auf den Gummiball. Die Dauer der Belichtung lässt sich vermittelst des geränderten Bremsknopfes *B* nach Belieben regeln. Wird die grösste Schnelligkeit gewünscht, so ist darauf zu achten, dass die Zahl *0* der Theilung an der Anschlagschraube steht; das Drehen des Knopfes um einen oder mehrere Theilstriche verlangsamt die Schnelligkeit nach und nach bis zu einer Zeitdauer von etwa sechs Sekunden. Hierbei empfiehlt es sich, einen andauernden Druck auf den Ball auszuüben. — Soll dagegen mit einer noch längeren Zeitdauer gearbeitet werden, so löst man die Bremsung und dreht den kleinen Hebel *C* nach dem Kernpunkte *a*; die Sektoren werden sich nach erfolgter Auslösung dann nicht wieder schliessen, sondern in der vollen Oeffnung stehen bleiben, bis ein zweiter Druck auf den Gummiball nach erfolgter Belichtung das Schliessen bewirkt.



Fig. 263.

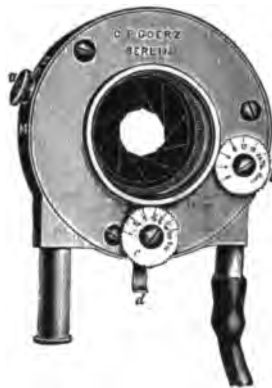


Fig. 264.

Fig. 263 und 264 zeigen den Goerz'schen Sektorenverschluss sowohl am Objektiv angebracht, das er als fester, nur von den Einstellrädchen *c* und *b*, sowie der Schraube *a* durchbohrter Ring umgiebt, als für sich allein. Er ist ungemein kompakt und solid und dabei doch sehr leicht, weil er in Aluminium ausgeführt ist. Durch das Rädchen *b* bestimmt man, bis zu welcher Grösse sich die den Verschluss bildende Irisblende überhaupt nur öffnen soll, durch das Rädchen *c*, mit welcher Geschwindigkeit der Verschluss, sobald die Schraube *a* auf *M*, d. h. Moment, gerückt ist, beim Drücken auf die Gummibirne exponiren soll. Ist *a* dagegen auf *Z*, d. h. Zeit, eingestellt, so bleibt das Objektiv offen, solange man auf die Birne drückt. — Der Verschluss dient, wie man sieht, zugleich zur Abblendung des Objektivs durch Schraube *b*. Dabei findet die Oeffnung bis zu dieser Grösse stets in einem Minimum von Zeit statt; der Verschluss bleibt dann während der eingestellten Zeit geöffnet und schliesst mit derselben grossen Geschwindigkeit wieder. Die Gesammtdauer der Oeffnung beträgt, je nach der Einstellung durch die Stellscheibe *c*, eine bis $^{1}/_{150}$ Sekunde.

Der Apparat, der für Objektive mit Blenden bis 24 mm Durchmesser gebaut ist, wird beim Kauf der Objektive von der Firma ohne Anpassungskosten angefügt, bei früher gekauften und fremden Objektiven werden die Kosten in Rechnung gestellt (6 bis 10 Mark).

Die übrigen Objektivverschlüsse, deren Zahl Legion ist, brauchen hier nicht aufgeführt zu werden, da sie im Atelier nur selten zur Verwendung kommen. — Nur eine einzige Art bildet hiervon eine Ausnahme, nämlich

der Objektivverschluss für lange Aufnahmen, wie G. Braun in Berlin, Königgrätzerstrasse 31, solche baut. Auf einer Uhr wird



Fig. 265.

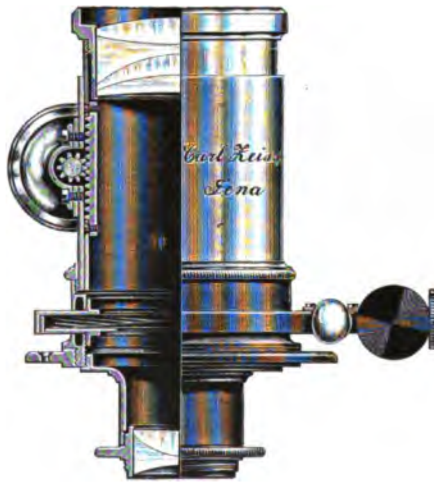


Fig. 266.

dabei die Dauer der Belichtung eingestellt, und nach Ablauf der Zeit schliesst sich das Objektiv automatisch. Für Reproduktionszwecke mit ihrer, zumal bei nassen Platten, oft recht langen Aufnahmedauer sind solche Verschlüsse vortrefflich, da sie alle Vergesslichkeitsfehler ausschliessen.

g) **Portrait-Teleobjektive.** Früher fanden die Teleobjektive nur Verwendung zur Aufnahme fern gelegener Gegenstände im grossen Massstabe. Voigtländer & Sohn sowohl als Carl Zeiss haben nun neuerdings Teleobjektive für Portraitaufnahmen konstruirt (Fig. 265 und 266), welche genug Lichtstärke haben, um, am äussersten Ende des Glashauses aufgestellt, damit Portraits in sehr verschiedenem Massstabe machen zu können. Es ist dies eine ganz neue Errungenschaft der

photographischen Optik. Der besondere Vortheil einer solchen Konstruktion beruht darin, dass man diese grossen Bilder aus bedeutender Entfernung aufnimmt und demnach ihre Perspektive keine so starke Centralperspektive ist, sondern sich mehr der Parallelperspektive nähert. Ein zweiter Vortheil für den Photographen ist der, dass er nicht nur von einem Punkte aus Bilder in verschiedenstem Massstab anfertigen, sondern auch dies alles mit einer Objektivkombination thun kann.

h) **Einstelllupen.** Die Einstelllupen, die in photographischen Ateliers im Gebrauch sind, können verschiedener Art sein. Einmal verwendet man frei mit der Hand bewegte gewöhnliche, aus einer Linse bestehende Lupen in schwarzer Hornfassung. Bei diesen kommt es auf eine grössere Uebung in der Handhabung an, und man ist nicht im Stande, damit die Schärfe so genau zu bestimmen, wie mit den achromatischen, zum festen Einstellen für das einzelne Auge konstruirten. Diese letzteren sind so gebaut, dass vermittelst eines Schraubentriebes

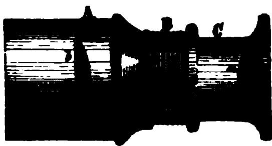


Fig. 267.

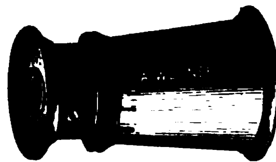


Fig. 268.



Fig. 269.

(Fig. 267 und 268) die Entfernung einer Linsenkombination von dem Aufsatzring der Lupe geändert und in dieser Lage durch Anziehen eines Ringes festgestellt werden kann. Bei gewissen Konstruktionen, wie z. B. bei der Goerz'schen Einstelllupe (Fig. 269), ist die Kombination aus zwei getrennten Linsen durch eine Kombination aus drei gekitteten Linsen ersetzt, die ein ebenes, geradliniges, achromatisches Bild von grossem Gesichtsfelde geben, welches sehr leicht einzustellen ist.

Die auf der Visirscheibe durch die Lichtstrahlen erzeugten Bilder haben die Eigenthümlichkeit, dass man, um sie gut zu sehen, die Augenaxe gegen die Objektivöffnung richten muss. Da hierfür bei den Randtheilen des Bildes das Bildfeld der Einstelllupen meist nicht gross genug ist, so sieht man sich genöthigt, die Lupe zu kippen, was zwar bei den frei in der Hand geführten leicht ist, bei den zum festen Aufsetzen bestimmten aber die ganze Einstellung der Lupen illusorisch macht. Dem wird bei der oben beschriebenen Goerz'schen Lupe durch das für alle Portraitzwecke verhältnissmässig grosse Bildfeld in genügender Weise abgeholfen. Man hat denselben Zweck auch auf andere Weise erreicht, dadurch

nämlich, dass die Lupen in sich so kippbar sind, dass sich das Linsenglas um seinen hinteren Knotenpunkt drehen kann, wodurch der Blick gegen das Objektiv hin gerichtet werden kann, ohne dass die genaue Einstellung der Lupe verloren ginge.

Dem Vortheil der Aufsetzlupe, dass sie genau für das Auge auf die matte Struktur der Visirscheibe eingestellt wird, steht der Nachtheil gegenüber, dass diese Einstellung eben nur für eine bestimmte Person gilt, und dass jeder andere, der mit Hilfe der Lupe einstellen will, sie erst neu für sein Auge reguliren muss. Aus diesem Grunde zieht man in vielen Ateliers die frei in der Hand beweglichen Lupen vor; für Portraitzwecke reichen sie auch vollkommen aus, da hier die Schärfe an und für sich nicht in eine so bestimmte Ebene gelegt werden kann. Für Reproduktionszwecke aber, wo dies möglich ist, sind die Aufsetzlupen vorzuziehen.

i) **Augenpunkt.** In den meisten Portraitateliers ist es Sitte, dem Modell irgend einen beliebigen Punkt, auf den es blicken soll, anzugeben, sei es nun die in der Hand des Photographen gehaltene Uhr, irgend eine Ecke im Glashaus, ja nicht selten das Gesicht des Photographen selbst. Ich kann dieses Verfahren nach meiner festen Ueberzeugung nur für durchaus fehlerhaft erklären. Der Blick nach der Uhr oder dem Gesicht des Photographen ist schon darum zu verwerfen, weil viele hierdurch in eine befangene Stimmung versetzt werden; irgend ein beliebiger Punkt im Glashaus ist ferner ein so uninteressanter Gegenstand, dass sich bei empfänglichen Personen eine entsprechend gelangweilte Stimmung im Gesicht abspiegelt, die dann nur zu leicht das bekannte „bitte, recht freundlich“ des Photographen nöthig macht. Das einzig Richtige ist, ein farbiges Bild von nicht zu bedeutender Grösse — ungefähr 50 bis höchstens 75 cm Länge — auf einer Staffelei im Glashause bereit zu halten und es genau an die Stelle zu rücken, wohin das Modell blicken soll. Man wähle als Gegenstand des Bildes einen angenehmen, heiter blickenden Kopf, der jeden, der ihn ansieht, in eine freundliche Stimmung versetzt. Das Bild soll mehr dunkel als hell gehalten sein, damit Blendung ausgeschlossen ist. Der Photograph wird, wenn er so verfährt, durch Rücken der Staffelei und Höher- oder Tieferstellen des Bildes die Blickrichtung mit grosser Genauigkeit bestimmen können; es wird dabei zugleich die Starrheit des Blickes, die leicht dadurch entsteht, dass man das Auge einige Zeit hindurch auf einen zu eng begrenzten Raum richtet, vermieden, und doch schadet diese Beweglichkeit des Augensterns, die auf einen mässigen Raum beschränkt ist, der Schärfe des Bildes nicht. Für Kinderbilder freilich ist man genöthigt, nach lebhafteren Eindrücken zu suchen.

Hier empfehlen sich an Stelle des eben erwähnten Bildes für Erwachsene die bekannten, mit Uhrwerk versehenen Bilder, auf denen die Figuren lebhafte und groteske Bewegungen machen.

B. Kopirraum.

Die Glaswände im Kopirraum werden im Allgemeinen zwar mit keinerlei Vorrichtung zur Beleuchtung versehen, doch kann es wohl infolge der Lage nöthig werden, für Umwandlung des direkten Sonnenlichtes in zerstreutes Licht Sorge zu tragen. Am besten wird dies durch eine Mattirung der Glasscheiben erreicht. Rezepte hierzu sind enthalten im Photographischen Notizkalender 1898, S. 201.

Bei gewissen Anlagen muss man auch Gardinenvorrichtungen verwenden. Es giebt nämlich Glashäuser, die ringsum verglast sind, so dass sie also auch auf der nach Süden gerichteten Seite den Sonnenstrahlen kein Hinderniss in den Weg legen. Da es nun vollkommen unzulässig ist, Kopirrahmen in den durch unregelmässige Scheiben aus Fensterglas hindurchgehenden Sonnenstrahlen zu kopiren, wodurch alle möglichen unregelmässigen Zeichnungen entstehen würden, so bringt man Gardinenvorrichtungen an, welche bei trübem Wetter hinweggezogen werden können und gestatten, auch nach Süden hin zu arbeiten, was ja den Vortheil bietet, dass an dieser Stelle der Himmel, auch wenn er völlig von Wolken bedeckt ist, heller ist, als an der Nordseite.

1. Kopirgestelle.

Die Kopirrahmen werden, um eine grosse Anzahl derselben nebeneinander zur Exposition bringen zu können, auf besonders dazu eingerichteten Gestellen schräg angelehnt. Wie solche Kopirgestelle praktisch ausgeführt werden, ersieht man aus Fig. 270, welche zugleich zeigt, in welcher Art man ein solches Gestell gegenüber den Fenstern aufzustellen hat. Oben, unten und in der Mitte hat dasselbe einige feste Querleisten; an den Seitenleisten und einer senkrechten Mittelleiste sind Löcher angebracht, die es möglich machen, wie bei einer Staffelei Querleisten an beliebigen Stellen mit Stiften anzubringen, auf denen dann die Kopirrahmen stehen, rückwärts gegen eine Anzahl dünner Füllleisten gelehnt. Das ganze Gestell kann, einer Staffelei ähnlich, durch zwei miteinander verbundene Beine nach hinten mehr oder weniger schräg gestellt werden. Statt der in der Figur benutzten senkrechten Füllleisten können natürlich auch horizontale verwendet werden, die dann nicht so dicht nebeneinander zu stehen brauchen.

Eine Anzahl Vorrichtungen, die dazu bestimmt sind, die Kopirrahmen aus dem eigentlich zum Kopiren bestimmten Raum nach aussen hinauszuschieben, sind schon unter I. C. besprochen worden; die obige Figur zeigt noch die einfachste, ein Fenster, wo, wie man sieht, der Operateur eben einen Kopirrahmen nach aussen auslegt.

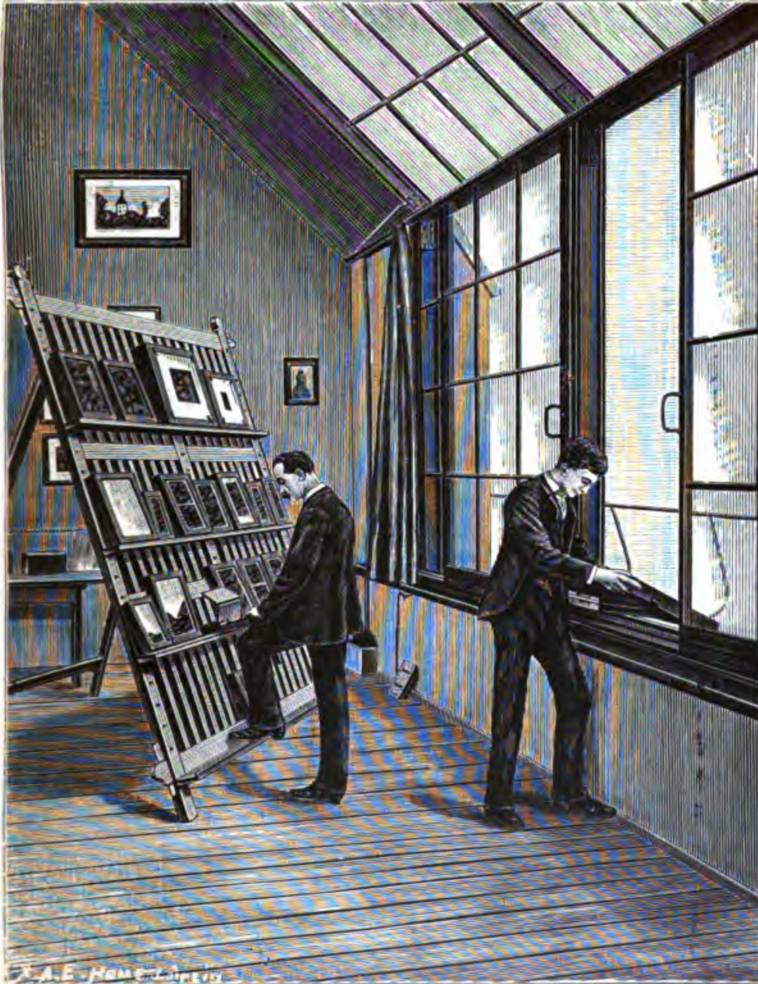


Fig. 270.

2. Kopirrahmen.

Von Kopirrahmen giebt es verschiedene Konstruktionen. Für grössere Platten sind noch immer die der ältesten Formen, wie sie Fig. 271 und 272 zeigen, die gebräuchlichsten, die je nach dem Bedürfniss mit zwei bis drei Klappen und zwei bis drei Druckleisten mit

Druckfedern versehen werden. (Siehe auch Fig. 273.) Zu unterst liegt in ihnen eine starke Spiegelplatte, unter der man der Vorsicht halber auf den Falz des Kopirrahmens einen schmalen Streifen von Filz ringsum aufkleben sollte. Es kommt nämlich vor, dass sich die Kopirrahmen etwas werfen, und die Spiegelscheibe, wenn sie direkt dem Holze auf-



Fig. 271.



Fig. 272.

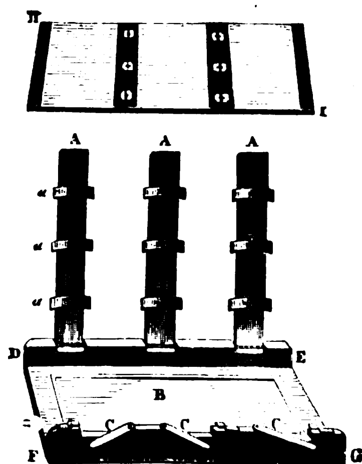


Fig. 273.

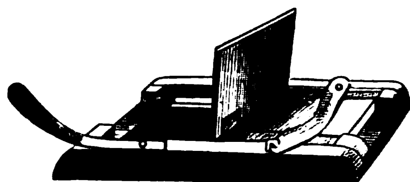


Fig. 274.

liegt, kippt, wodurch beim Nachsehen der Kopien Doppelkonturen erzeugt werden können. Diesem Fehler wird durch solche Filzstreifen vorgebeugt.

Am Kopirrahmendeckel bringt man an Stelle der einst gebräuchlichen Einlagen vortheilhaft Filzfütterung an, welche fest auf das Holz aufgeklebt und an den rückklappbaren Stellen entsprechend durch-

geschnitten ist. Viele indessen ziehen es vor, noch mit losen Einlagen zu arbeiten, die sie nach Belieben dicker oder dünner nehmen können. Es ist jedoch ganz verwerflich, hierzu, wie es häufig geschieht, altes Zeitungspapier zu nehmen, dessen Druckschrift gar nicht selten auf dem empfindlichen Papiere, besonders wenn es längere Zeit damit in Berührung bleibt, durch chemischen Einfluss sichtbar wird. Auch für Einlagen eignet sich Filz ganz besonders, weil man es dabei immer nur mit einer Dicke zu thun hat, die sich bequem und weich zurückschlagen lässt, ohne dass man sie mit der Hand fest zu halten braucht, welche sich nun ganz allein der Handhabung des empfindlichen Papieres widmen kann.

Für kleinere Formate sind jetzt ganz allgemein die sogen. amerikanischen Kopirrahmen (Fig. 274) im Gebrauch, bei denen elastische Messingfedern, die um in die Langseiten des Kopirrahmens eingezogene Schrauben gedreht werden, die Stelle der Drucklatten vertreten. In diesen Rahmen befinden sich keine Spiegelplatten, weil sie den Formaten der Platten unmittelbar angepasst sind, die nun in die mit Filz gefütterte Nuthe des Rahmens direkt hineingelegt werden. Es ist bei diesen Rahmen, in denen das empfindliche Papier die ganze innere Fläche unterhalb der Einlage füllt, viel leichter, als bei den kastenförmigen Rahmen mit Spiegelscheibe, das Bild nachzusehen, weil die obere Fläche des Negativs bündig mit den kurzen Holzseiten des Rahmens liegt, über die man nur mit dem Finger hinzustreichen braucht, um das Bild zu heben.

In vielen Fällen ist es wünschenswerth, die kopirenden Bilder nicht nur, wie es die gewöhnlichen zweiklappigen Kopirrahmen allein gestatten, in Hälften zu betrachten, die durch eine parallel zur Schmalseite gezogene Mittellinie begrenzt werden, sondern auch in Hälften, die durch eine Längslinie abgeschnitten sind. Zu diesem Zweck richtet man die Deckel der Kopirrahmen so ein, dass sie nicht nur, wie die bisher besprochenen, durch unter sich parallele Linien in gleiche Abschnitte getheilt werden, die durch Scharniere miteinander verbunden sind, sondern auch durch Linien, welche senkrecht zu einander stehen, wie dies Fig. 275 und 276 zeigen. Man sieht, wie bei diesen Rahmen durch vier schräg über die Ecken gehende Schienen der in vier gleiche Theile getheilte Deckel, der seinerseits auf jedem Theil eine Druckfeder trägt, auf das Negativ mit dem empfindlichen Papier herabgedrückt wird. Man kann daher sowohl die beiden unteren, als die beiden oberen, die rechten, wie die linken Klappen für sich emporschlagen, und so jede beliebige Hälfte des Bildes auf einmal betrachten. Alle ähnlichen Vorrichtungen werden indessen nur bei kleineren Kopir-

rahmen angebracht, da man bei grösseren (Fig. 273), wo der Deckel gedritttheilt ist, annähernd zwei Drittel des Bildes auf einmal betrachten kann. An und für sich würde allerdings auch bei diesem Kopirrahmen eine ähnliche Vorrichtung möglich sein; sie ist aber kaum zu empfehlen,



Fig. 275.



Fig. 276.

da sie nicht nur komplizirt sein würde, sondern da der gesammte Deckel dadurch auch an Festigkeit verliert.

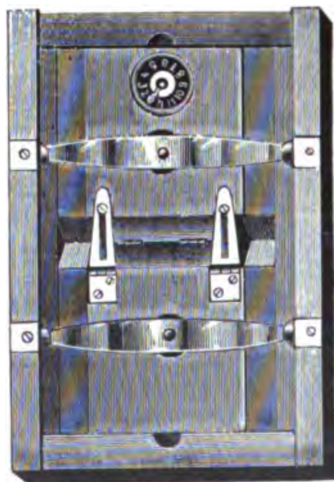


Fig. 277.



Fig. 278.

Man hat auch Kopirrahmen mit Zähluhren zum Anzeigen der Anzahl der kopirten Abdrücke (Fig. 277) und Aufstellbügeln (Fig. 278) gefertigt. Die letztere Vorrichtung hat in Ateliers, wo man über Kopirgestelle verfügt, wenig Werth.

Für das Kopiren von Glasdiapositiven durch Kontakt hat man besondere Kopirrahmen eingerichtet, obwohl es möglich ist, diese Arbeit mit gewöhnlichem Kopirrahmen vorzunehmen. Es eignen sich nämlich dazu ganz gut die zuerst beschriebenen Rahmen der älteren Form. Man schiebt bei ihnen das Negativ scharf in die eine der beiden an der Scharnierseite liegenden Ecken hinein, so dass es mit der einen Kante glatt gegen die Längsseite liegt und mit der anderen wenigstens mit einem Punkte die anstossende kurze Seite berührt. In ganz derselben Weise wird die empfindliche Platte auf die Negativplatte aufgelegt. Macht man diese Arbeiten sorgfältig, so ist man sogar im Stande, während des Kopirens die empfindliche Platte herauszunehmen, den Fortschritt des Kopirens zu beobachten und sie wieder einzulegen. Man muss dabei nur beim Auflegen des Deckels und beim Schliessen

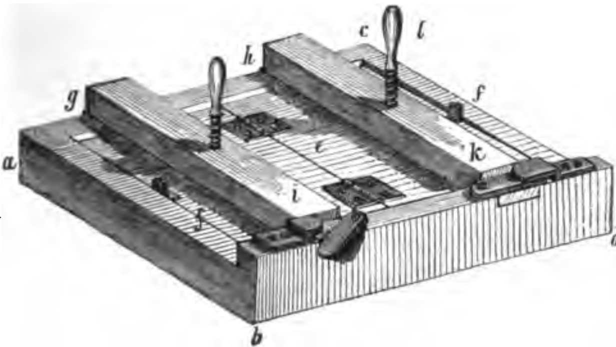


Fig. 279.

der Druckleisten die höchste Vorsicht obwalten lassen, um nicht dadurch die Lage der Platten zu einander zu verändern. Um in dieser Beziehung möglichst sicher zu gehen, schiebt man nicht nur die Platten gegen die Seite des Kopirrahmens, an welcher die Scharniere der Druckleisten befestigt sind, sondern auch den Deckel, der nun durch das Schliessen der Druckleisten in keiner Weise verrückt werden kann.

Um einer solchen Verrückung vorzubeugen, hat man vielfach an Stelle der an den Leisten befestigten Druckfedern andere Druckmittel verwendet, wie z. B. zwischen die Druckleisten und den Deckel getriebene Holzkeile, oder auch in den Druckleisten angebrachte Holzschrauben, wie dies Fig. 279 zeigt. Endlich hat man auch eine Vorrichtung verwendet, welche von den gewöhnlichen Deckeln der Kopirrahmen ganz absieht und die Negative mit den empfindlichen Platten innerhalb des Kastens durch Leisten, die in gegenüberliegenden Nuthen laufen, und zwischen sie und die Platten gesteckte Keile festklemmt, wie dies Fig. 280 und 281 zeigen. Aus der ersten dieser beiden Figuren ersieht

man zugleich, wie durch einen Schiebedeckel der beschickte Kopirrahmen gegen Eindringen von Licht von der Rückseite geschützt wird,



Fig. 280.

wo er dann geschlossen aussieht, wie Fig. 282 es zeigt. Aus Fig. 280, verglichen mit Fig. 281, sieht man, dass bei *c* ein besonderes kleines Verschlussbrettchen an der Seite des Kopirrahmens angebracht ist, welches sich in die Höhe heben lässt, so dass man seitwärts in den Kopirrahmen zwischen Negativ und empfindliche Platte bei *b* ein Messer einschieben und so die Platten, die nur an der gegenüberliegenden Seite zusammengeklemmt sind, etwas voneinander trennen kann, um daneben bei *a* ein Stück Kupferdruckpapier zwischen sie einzuschieben und so den Fortschritt des Kopirens auf der empfindlichen Platte, ohne durch das Negativ dabei irritirt zu werden, in der Aufsicht beurtheilen zu können. Natürlich muss man, wenn der Kopirprozess noch nicht beendet ist, zunächst das Kupferdruckpapier und dann das Messer wieder herausziehen, dann eine Quer-



Fig. 281.

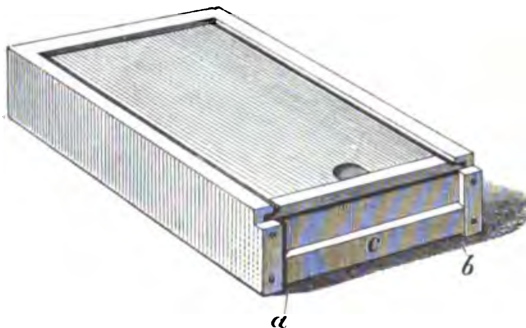


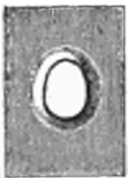
Fig. 282.

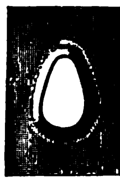
leiste über der Vorderseite in die Nuth einklemmen und die Platten auch an dieser Seite wieder durch untergeschobene Keile antreiben.

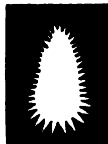
Man wird, solange es sich um direkte Kopirverfahren handelt, von diesen Methoden nicht wohl Abstand nehmen können, weil die Kopirzeit selbst bei ihnen eine ziemlich bedeutende ist. Man wird aber auch nur gute, ebene Platten auf solche Weise scharf kopiren können. Will man dagegen ein Hervorrufungsverfahren benützen, so ist eine andere Methode vorzuziehen, welche gestattet, auch sehr unebene Platten vollkommen scharf durch Kontakt zu reproduziren. Man legt nämlich zuerst die negative Platte und dann die empfindliche Platte, beide mit den Schichtseiten gegeneinander, in eine genügend tiefe Kassette, schliesst sie, schiebt sie in die zugehörige Kamera, zieht diese möglichst weit aus, richtet sie mit dem Objektiv gegen den Himmel, öffnet den Kassettenschieber und exponirt nun. Die zwischen beiden Platten befindlichen Zwischenräume sind dann so geringfügig, dass die vom Objektiv herkommenden, fast parallelen Strahlen absolut keine Unschärfe erzeugen können. Ja selbst wenn man die beiden Platten um 2 mm voneinander getrennt einlegt, tritt noch keine bemerkbare Unschärfe ein.

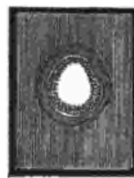
3. Vignettirvorrichtungen.

Von besonderer Bedeutung gerade für den Portraitphotographen sind die Vignettirmasken. Die am meisten gebräuchlichen bestehen aus Zinkblech, welches entweder nur an den Rändern des Ausschnittes


Fig. 283.


Fig. 284.


Fig. 285.


Fig. 286.

emporgebogen ist, wie in Fig. 283 und 284, oder welches sternförmig ausgeschnitten ist (Fig. 285), oder wo beide Methoden miteinander vereinigt sind (Fig. 286).

Viele ziehen es vor, sich derartige Masken aus Pappe oder Kartonpapier selbst zu schneiden; zum Auszahnen des Randes dient dabei die in Fig. 287 abgebildete Zange. Die Methode der Selbstanfertigung ist besonders für grössere Bilder und auch in vielen anderen Fällen fast unentbehrlich, weil man dabei besser als bei den käuflichen Vignettirmasken die Form des Verlaufes dem Bilde anpassen kann.

Die Masken mit emporgebogenen Rändern können oft, besonders bei kleinen Bildern, direkt auf das Glas aufgelegt werden und bedürfen dann keiner besonderen Befestigung auf dem Holz des Kopirrahmens, immer vorausgesetzt, dass sie in dieser Weise richtig mit dem Negativ zusammenpassen. Doch wird bei grösseren Bildern der Verlauf meistens etwas hart werden. — Man hat an Stelle der Zinkvignetten dieser Art auch Kautschukvignetten in den Handel gebracht, die sehr haltbar, aber theuer sind.

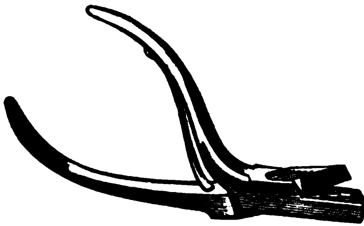


Fig. 287.

Nicht im Handel befindlich, aber vielleicht die besten überhaupt existirenden Vignettirmasken sind solche, die man sich aus dünnen Bleitafeln mit einer Nagelscheere selbst schneidet. Bei diesen kann man nämlich die Ränder völlig beliebig emporbiegen, und auf diese Weise, ohne deswegen den Ausschnitt an sich ändern zu müssen, die Maske in jeder gewünschten Form dem Negativ anpassen. Man kann sie ganz allmählich über die Glasfläche, auf die sie stets aufgelegt werden können, emporsteigen oder sehr scharf in die Höhe gehen lassen. Die Oeffnung kann, ohne deshalb zu zerreissen, beliebig erweitert werden, kurz, es lässt sich jeder Grad der Abstufung mit Leichtigkeit und schnell erzielen. Auch



Fig. 288.

ihre äusseren Ränder kann man emporbiegen, wenn ihr Rand sonst auf das Holz zu liegen kommen würde. Dabei liegen diese Vignetten durch ihr Gewicht sehr fest auf der Glasplatte auf. Sobald man sie für ein anderes Negativ benutzen will, braucht man sie nur vermittelst eines Holzhammers auf einer glatten Fläche wieder flach zu klopfen, um dann das Emporbiegen von neuem vornehmen zu können. — Sind sie mit der Zeit zu brüchig geworden, so behalten sie immer ihren Metallwerth, so dass man kaum etwas dabei verliert.

Eine gleichfalls sehr vortheilhafte Methode der Abtönung ist neuerdings durch die von R. Lechner in Wien in den Handel gebrachten Iris-Degradateure geboten, wie sie in Fig. 288 abgebildet sind. Die aus Hartgummi oder dünnen Metallplättchen bestehenden, auf einer Metallplatte angeordneten Schuppen machen es möglich, die verschiedensten Grössen und Formen des Ausschnittes durch sie zu bilden.



Fig 289.

Je weiter die Vignettirmaske von der Negativplatte entfernt liegt, um so grösser und weicher ist der Verlauf. Deshalb empfiehlt es sich, wenn man eine Anzahl aus Holz gefertigter, auf die Kopirrahmen passender Rähmchen vorräthig hält, welche zwischen die Vignettirmasken und den Kopirrahmen gelegt werden können und zugleich beim Aufnageln der ersteren auf den letzteren, was durch Drahtstifte geschieht, mitbefestigt werden.

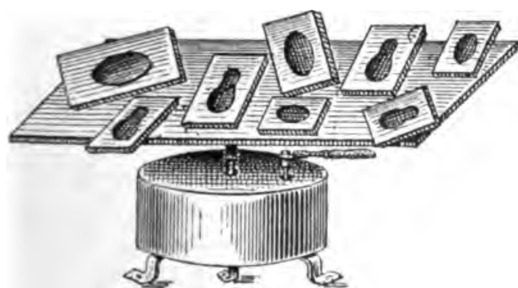


Fig. 290.

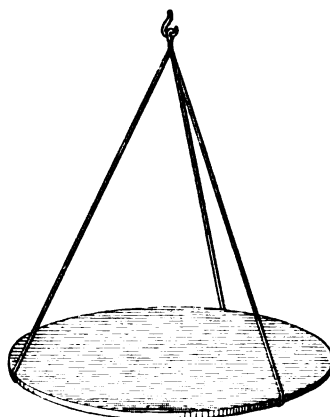


Fig. 291.

Viel weicher werden die Verläufe, zumal im geschlossenen Kopirraum, wenn man über die Oeffnung der Vignettirmasken Seidenpapier

legt, doch ist dies nur bei den flachen, nicht bei den hochgebogenen Kopirmasken gut möglich. Man erspart dadurch auch die sogleich noch näher zu besprechenden Drehtische.

Bei sehr grossen Bildern ist es schwer, die Abtönung von genügender Weichheit ohne weitere Hilfsmittel herzustellen, in diesem Falle jedoch thut man am besten, die selbstgefertigten Masken mit einem inneren Rande von Seidenpapier, der verschiedenartig ausgezackt sein kann, zu versehen. Man erhält auf solche Weise wolkenartige Effekte auf dem Hintergrund.

Im geschlossenen Kopirraum und auch im Freien, wenn Gebäude ringsum stehen, ist es kaum möglich, ohne Ueberspannen mit Seidenpapier ringsum einen gleichmässigen Verlauf zu erzielen, da ja das Licht nicht von allen Richtungen her gleichmässig schräg unter die Vignettirmasken eindringen kann. Da nun das Seidenpapier die Kopirzeit sehr verlängert, zieht man es vielfach vor, die Rahmen ohne dasselbe auszulegen und sie sehr häufig zu drehen. Diese lästige, mit der Hand zu machende Arbeit, die niemals wirklich gute Resultate ergiebt und bei der obenein durch ein Vergessen oft Fehler entstehen, wird dem Arbeiter durch drehbare Kopirtische, wie ein solcher in Fig. 289 abgebildet ist, mit Vortheil abgenommen. Dieser Tisch, dessen Platte 1 m Durchmesser hat, läuft, einmal aufgezogen, drei bis fünf Stunden. Ein anderes Vignettirwerk dieser Art zeigt Fig. 290.

Man kann all diese theueren, mechanischen Werke auch durch eine von der Decke des Kopirraumes oder im Freien von einem dazu erbauten Gerüst an drei oben zusammenlaufenden Schnüren herabhängende Holzscheibe von ein bis zwei Meter Durchmesser ersetzen (Fig. 291), auf die man die Kopirrahmen auflegt, und der man ab und zu eine kräftige Drehbewegung ertheilt, die sie dann ziemlich lange Zeit beibehält.

4. Besondere Kopireinrichtungen.

Zumal in Reproduktionsateliers ist es sehr lästig, wenn man immer mit kleingeschnittenen Papieren arbeiten soll. Die Arbeit fördert viel mehr, wenn man ganze Bogen auflegen kann. Schon in grossen Kopirrahmen mit Spiegelscheiben kann man für diesen Zweck die Negative nebeneinander anordnen; man muss sie dann so fest aneinander schliessen — wofür sie von gleicher Grösse und annähernd gleicher Dicke sein müssen, dass sie eine ziemlich genaue Fläche ohne grosse Abweichungen bilden. Hierüber wird dann das Papier gebreitet, ein doppelter Pressbausch — am besten aus zwei Lagen Filz — aufgelegt, der Kopirrahmen geschlossen und so dem Lichte ausgesetzt. Bedingung

des Gelingens ist natürlich, dass die betreffenden Negative nicht nur, wie eben gesagt, annähernd gleich dick sind, sondern auch gleiche photographische Dichtigkeit haben, so dass, wenn ein Bild fertig auskopirt ist, dasselbe von allen übrigen gilt.

Nun kann man aber diese Anordnung noch viel weiter ausdehnen und das ganze Kopiratelier von vornherein so einrichten, dass eigenthümlich konstruirte Kopirrahmen, wie sie Fig. 292 und 293 verdeutlichen, hinter den Glasscheiben *gg* des Kopirraumes so angebracht sind, dass sie, während des Kopirens gegen sie emporgeklappt, den Raum verdunkeln, während des Nachsehens und Beschickens aber

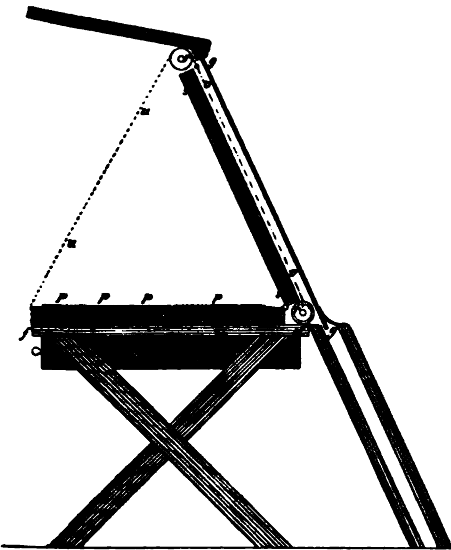


Fig. 292.

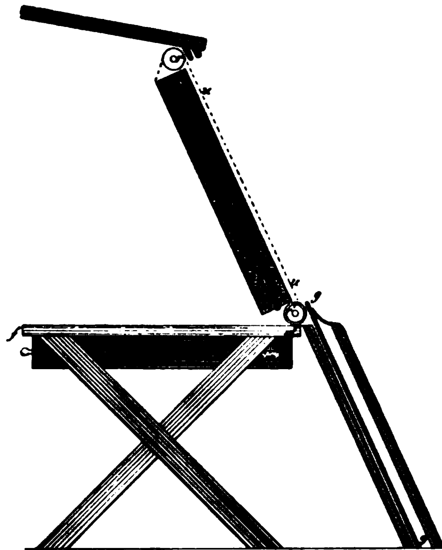


Fig. 293.

herabgeklappt, einen gelben Vorhang vor die Scheiben ziehen, so dass nur unwirksames Licht in den Raum einfällt, bei dem diese Arbeiten gefahrlos vorgenommen werden können. Zu diesem Zwecke dreht sich um die auf dem Wandtisch *df* zwischen je zwei Kopirrahmen durch Lagerböcke befestigte Axe *c* sowohl der solide, mehrfach zusammengesetzte eigentliche Hauptttheil des Kopirrahmens *ab*, auf dem zunächst eine starke Filzplatte, dann das empfindliche Papier mit der Schicht nach oben und hierauf die Negative *pp...p* mit der Schicht nach unten liegen, als auch der die starke Spiegelscheibe *ss* umfassende Rahmen *nn*, so dass man beide zusammen auf den Wandtisch herabklappen und dann den Deckel mit der Spiegelplatte für sich heben kann. Ist das Untertheil mit Papier und Platten beschickt (Fig. 292),

so klappt man den Deckel darauf und befestigt ihn mit starken Klammern, die durch seine Vermittelung die Negative gegen das Papier drücken, und dreht nun den ganzen Rahmen um *c* in die Lage der Fig. 293, in der er oben, ebenso wie der allein emporgeklappte Deckel *sns*, durch eine an der Decke befindliche Klammer festgehalten wird. — Bei *r* laufen über zwei seitlich vom Rahmen an der Decke angebrachte Rollen zwei bei *a* am Untertheil des Rahmens befestigte Schnüre *uu*, welche von der Federwalze *r'*, entsprechend den Vorhangrollen der Eisenbahnwagen, beim Herablassen des Rahmens in die horizontale Lage, den gelben Vorhang *vv* vor die Scheiben *gg* des Glashauses ziehen. Durch das Emporklappen der Scheibe *ss* wird hieran nichts geändert; erst wenn der ganze Rahmen in die Lage der Fig. 293 gebracht wird, rollt sich der Vorhang vermöge der Federkraft der Rolle *r'* wieder auf diese auf.

Diese Anordnung bietet auch ausser der Möglichkeit des Kopirens grosser Bogen noch andere bedeutende Vortheile. Sobald der Rahmen herabgeklappt wird, verwandelt sich der Kopirraum sogleich in einen Auslegeraum und ein Dunkelzimmer. Die kanariengelben Gardinen reichen vollkommen aus, das Licht photographisch unwirksam zu machen, so dass man auf der horizontalen Fläche *ab* das Papier ohne Gefahr des Anlaufens auslegen, die Negative darauf ausbreiten u. s. w. kann. Das Kopiren muss entweder mit Hilfe eines der bekannten Photometer vorgenommen werden, die sogleich beschrieben werden sollen, oder man muss an der Platte *ab* eine Klappvorrichtung anbringen, die es gestattet, die Ecke des Bogens so weit herumzuklappen, dass man das Fortschreiten des Kopirens — selbst in hochgeklappter Lage des Rahmens — ohne Verrückung der Negative beurtheilen kann. Bedingung für die Ausführbarkeit der ganzen Anlage ist, dass sie sich über sämmtliche Glasfenster des Kopirraumes erstreckt. Da nun nicht immer nur derartige Massenbilder, sondern neben ihnen auch noch andere zu kopiren sein werden, wird die Einrichtung nur durchführbar sein, wenn man den Kopirraum in zwei Theile trennen kann, von denen einer für diese Massen-Kopirarbeit, der andere für gesondertes Kopiren bestimmt ist.

5. Kopiren im Freien.

Da das Kopiren im Freien so sehr viel schneller vor sich geht als in geschlossenen Räumen, so wird man, wo irgend die Möglichkeit dazu vorhanden ist, dem Kopirraum ein flaches Dach, oder, bei Lage zu ebener Erde, einen Platz im Garten anweisen, auf welchem man bei schönem Wetter kopiren kann. Schon in Fig. 35 (S. 23) und bei

Beschreibung des Schaarwächter'schen Ateliers, Fig. 70 (S. 55), wurden besondere Vorrichtungen besprochen, welche diesem Zwecke dienen sollen. Bei der soeben unter 4. beschriebenen Anlage ist es möglich, die Glasscheiben *vv* so anzubringen, dass sie versenkt werden können und dann das direkte Himmelslicht auf die Spiegelscheiben *ss* wirkt. In der Regel jedoch wird das Kopiren auf dem Dache oder auch im Garten so vorgenommen, dass man beliebige Kopirgestelle dort aufstellt, die mit der Auflagefläche der Rahmen gegen Norden gerichtet sind, so dass eine Belichtung der Rahmen durch die Sonne ausgeschlossen ist. Nur wenn sämmtliche Rahmen, sowohl die voll auszukopirenden, als die vignettirten mit Seidenpapier bedeckt sind, wird man es wagen dürfen, im direkten Sonnenschein zu arbeiten. Aber selbst hier wird es wünschenwerth sein, die ganze Unterlage ab und zu zu drehen, da in der Richtung der Sonnenstrahlen selbst unter dem Seidenpapier eine kleine Verstärkung der Lichtwirkung stattfindet. Natürlich muss es dann leicht sein, mit den Kopirrahmen, um sie nachsehen zu können, in eine kleine gedeckte Bude zu gelangen, da es zu gefährlich sein würde, im vollen Himmelslicht die Rahmen zu öffnen.

6. Photometer.

Für manche Kopirprozesse, sowie auch für die unter 4. besprochene Einrichtung bedarf man der Photometer, um dadurch die Intensität des Lichtes zu messen.

Das gebräuchlichste Photometer ist das Vogel'sche Skalenphotometer (Fig. 294). Dasselbe besteht aus einem Kästchen *KV* mit 1 bis 25 in dem Deckel *ED* unter der ihn bildenden Glasplatte übereinander gelegten Schichten von Seidenpapier, auf denen dementsprechend die Spiegelbilder der Nummern 1 bis 25 angebracht sind, und durch die hindurch ein empfindliches Papier belichtet wird. Die von Professor Vogel selbst gegebenen Werthe dieser Nummern sind in der folgenden Tabelle angegeben:

Grade	Lichtmenge	Grade	Lichtmenge	Grade	Lichtmenge
1	1,27	12	17,38	19	92,08
2	1,61	13	22,11	20	117,50
4	2,59	14	27,88	21	149,22
6	4,17	15	35,45	22	189,17
8	6,70	16	44,89	23	239,7
10	10,84	17	57,01	24	300,7
11	13,86	18	72,51	25	391,9

Das Instrumentchen ist sehr bequem zu handhaben, indem man, nachdem der federnde, zurückgeklappte Boden geöffnet ist, stets einen

Probestreifen von der Sorte Papier einlegt, auf welchem man kopirt, resp. bei Pigmentpapier einen Streifen auf dem benutzten Chromatbade sensibilisirten Papieres, und das wieder geschlossene Kästchen dem Lichte aussetzt. Oeffnet man nach einiger Zeit den Deckel *ED*, so werden sich auf dem Papier eine Anzahl Nummern — mit 2 beginnend — hell auf mehr oder weniger dunklem Grunde zeigen. Die letzte noch sichtbare Nummer giebt den Lichtgrad an, bis zu dem kopirt ist.

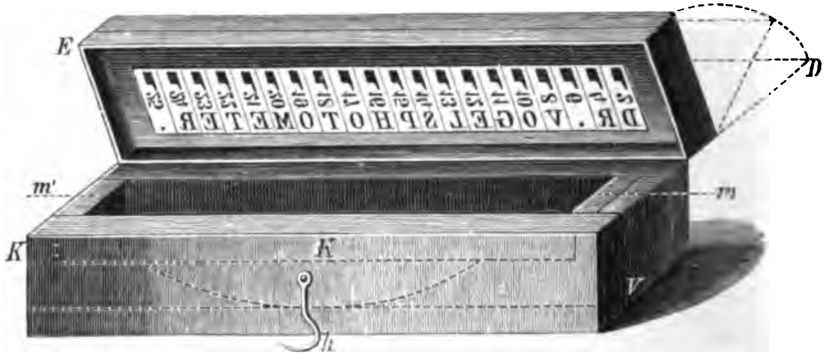


Fig. 294.

Das Instrument ist in den relativen Werthen der einzelnen Nummern leidlich zuverlässig, aber nicht in den absoluten, weil das Papier im Laufe der Zeit durch das allen Papieren eigenthümliche Gelbwerden undurchsichtiger wird. Bis zu einem gewissen Grade wird hierdurch auch der relative Werth der Zahlen beeinflusst, weil an den Stellen, wo mehrere Schichten übereinander liegen, die dem Lichte zunächst ausgesetzten Schichten schneller vergilben als die unteren. Es wäre daher sehr wünschenswerth, an Stelle der Papierschichten eine andere, vollkommen gleichmässige Schicht zu verwenden, die einer Aenderung durch das Licht nicht unterworfen wären. Leider sind solche Instrumente nicht im Handel, und man muss sich einstweilen mit dem Instrument, wie es ist, behelfen.



Fig. 295.

Sehr gebräuchlich sind auch die Büchsenphotometer, deren Prinzip darauf beruht, dass man ein durch das Licht anlaufendes empfindliches Papier mit einem „Normalfarbenton" vergleicht. Zwei solche Büchsenphotometer sind die in Fig. 295 und 296 abgebildeten. Die erste Figur zeigt ein geschlossenes, die zweite ein geöffnetes Photometer; bei beiden befindet sich in dem Kästchen eine Rolle mit empfindlichem Papier, von welchem ein Streifen *F* resp. F^I so abgerollt

wird, dass er hinter einem im Deckel der Büchse befindlichen Glasfensterchen, gegen welches er durch eine Feder gedrückt wird, vorübergleitet. Der Deckel selbst ist aussen mit einem, der Anlauffarbe des photographischen Papieres entsprechenden chokoladenfarbigen Ton angestrichen. Setzt man das Photometer dem Lichte aus, bis das durch das Fensterchen sichtbare Papier den gleichen Farbenton angenommen hat, so erhält man einen Lichtgrad und muss nun das Papier schnell



Fig. 296.

weiter ziehen. Der Fehler dieser Photometer beruht darauf, dass man sie fortwährend sorgfältig überwachen muss, und dass dabei sehr leicht Irrthümer infolge von Vergesslichkeit vorkommen. Auch ist bei verschiedenen Feuchtigkeitsgraden der Luft der Farbenton des Papieres und die Dunkelheit, mit der es anläuft, verschieden. Dieser letztere Umstand ist indessen nicht so bedenklich, weil ja für das hinter dem Negativ kopirte Papier genau dasselbe gilt.

Um nun dem ersten Uebelstand in etwas abzuhelfen, sind bei dem Woodbury'schen Photometer um das Fensterchen, durch welches man das Probepapier betrachtet, sechs Farbensektoren von hell zu

dunkel angeordnet (Fig. 297). Man wird daher annähernd immer schätzen können, bis zu welcher der sechs Nuancen und welchem weiteren Bruchtheil das Papier angelaufen ist.

Entsprechend diesem Prinzip hat man dann die Farbenskala noch genauer zu machen gesucht, indem man die Zahl der Farbentöne vermehrte.

Das Geldmacher'sche Photometer beispielsweise, wie es in Fig. 298 und 299 abgebildet ist, zeigt eine solche Einrichtung. Es ist dabei als ein Grad der Farbenton angenommen, den man an einem regnerischen Tage bei zwei bis neun Minuten Exposition auf gesilbertem Albuminpapier erhält. Dann ist für jeden folgenden Grad, 2, 3, 4 u. s. w. bis 25 Mal länger zu exponiren. Zwei auf diese Weise aus belichtetem und vergoldetem Albuminpapier hergestellte Skalen



Fig. 297.



Fig. 298.



Fig. 299.

sind dann in entgegengesetzter Richtung rechts und links von einem senkrechten Spalt angebracht, durch den ein Streifen des zum Kopiren benutzten Papieres belichtet wird. An dem Apparat sind ferner zwei verschiebbare Zeiger angebracht, die man auf beiden Skalen auf die Nummer stellt, bis zu der man kopiren will. — Der Mangel dieses Photometers liegt darin, dass bei dieser Art der Steigerung der Belichtungszeit — sie bildet eine arithmetische Reihe — die dunkleren Felder der Skala sich zu wenig voneinander unterscheiden. Immerhin aber ist der Apparat recht brauchbar. Sein Hauptvortheil besteht darin, dass man mit ihm eine Anzahl verschiedener Gruppen gleichzeitig aus-

gelegter Kopirrahmen, deren jede für ihre Negative dieselbe Belichtungszeit braucht, während zwei verschiedene eine abweichende erfordern, überwachen kann, ohne den Apparat, wie es bei dem Vogel'schen Apparat erforderlich ist, zum Nachsehen öffnen zu müssen.

7. Auflegeraum.

Der Auflegeraum braucht kein eigentliches Dunkelzimmer zu sein, solange es sich nur um Kopirpapier handelt. Es genügt dafür ein Verschlag mit gedämpftem Tageslicht, den man durch ein paar Tapetenwände im Hintergrunde des Glashauses abzutheilen pflegt. Der Vorsicht halber, weil es doch geschehen kann, dass empfindliches Papier eine Zeitlang offen liegen bleibt, ziehen es Viele vor, auch diesen Raum mit hellgelben Scheiben und einer durch Federdruck selbst schliessenden Thür zu versehen. Sein Hauptrequisit ist ein langer Tisch, dessen Breite die längste Dimension der grössten gebrauchten Kopirrahmen zum mindesten erreichen muss, und der gut mit Schiebekasten versehen ist. Diese Kasten sollten indessen, ebenso wie die darüber befindliche Platte, nicht aus frischem Kiefern- oder Tannenholz, sondern höchstens aus Fichtenholz, besser aus Laubholz bestehen, denn alle Kopirpapiere, welche freies Silber enthalten, sind sehr empfindlich gegen den Harzgeruch. Ist ein Tisch aus Kiefern- oder Tannenholz schon längere Zeit für andere Zwecke in Gebrauch gewesen, so dass er nicht mehr nach Harz riecht, so ist er auch wohl im Auflegeraum verwendbar, vorausgesetzt, dass man die Papiere nicht tagelang darin liegen lässt, oder sie doch dann wenigstens zwischen Glasplatten legt.

C. Dunkelzimmer.

Zu einem photographischen Atelier gehören verschiedene Dunkelzimmer sowohl für den negativen als für den positiven Prozess, und, wenn es möglich ist, auch noch ein heller Raum für Laboratoriumsarbeiten.

Diese Räume brauchen nicht unbedingt nach Norden zu liegen; es ist sogar direktes Südlicht für sie zulässig, falls man nur für die Beurtheilung der photographischen Prozesse künstliches Licht verwendet, so dass das den Zwecken des betreffenden Dunkelraumes entsprechend modifizirte Tageslicht nur zur allgemeinen Aufhellung dient.

Das Negativdunkelzimmer muss der Bequemlichkeit halber in möglichster Nähe des Glashauses gelegen sein und wird daher nicht selten nur von diesem abgeschlagen werden. Das ist um so eher zulässig, als das indirekte Licht, welches es dann empfängt, immer noch sehr starker Abdämpfung bedarf.

1. Dunkelzimmerbeleuchtung.

a) **Negativdunkelzimmer.** Das Negativdunkelzimmer verdient den Namen eines Dunkelraumes bei den jetzigen, so sehr empfindlichen Platten in höchstem Masse. Das Tageslicht muss aus demselben während des Arbeitens soweit ausschliessbar sein, dass nur noch die wenig aktinischen rothen und orangefarbigen Lichtstrahlen hineindringen.

Um sich davon zu überzeugen, dass wirklich kein anderes Licht durch irgend einen Spalt hindurchgelangt, bleibt man 10 bis 15 Minuten im Dunkelraum, verdeckt darin die farbigen Fensterscheiben und löscht die Dunkelzimmerlaterne aus. Dann wird man, wenn nicht alles dicht ist, nach und nach die Lichtstrahlen aufdämmern sehen, und es kann geschehen, dass das Dunkelzimmer durchlöchert wie ein Sieb erscheint. Besonders bei Bretterwänden tritt dies ein, wenn sie nicht gut mit Tapezierleinwand überspannt und auf dieser mit einer lichtdichten Tapete überklebt sind. Aber selbst durch gemauerte Wände dringt zuweilen Tageslicht. Alle diese Stellen muss man sorgfältig verkleben, verkitten oder verstopfen. Nicht als ob man nicht auch in solch einem Raume bei Beobachtung genügender Vorsicht, d. h. indem man die Platten nicht unnöthig lange dem Lichte aussetzt, schleierfrei arbeiten könnte. Es ist aber stets besser, eine Fehlerquelle ganz auszuschliessen, als sie nur nach Möglichkeit zu vermeiden.

Zum völligen Ausschluss des Tageslichtes gehören auch die nachher noch näher zu besprechenden Lichtschleusen.

Wünschenswerth ist, dass durch Schieber oder Klappen oder andere Vorrichtungen die Intensität und die Farbe des Dunkelzimmerlichtes modifizirbar ist, um es der in den verschiedenen Jahreszeiten und bei verschiedener Witterung wechselnden Intensität des Tageslichtes sowie dem augenblicklichen Zwecke anpassen zu können.

α) *Modifizirtes Tageslicht; Dunkelzimmerfenster.* Obwohl man jetzt in Negativdunkelkammern die eigentlichen Arbeiten in der Regel bei künstlichem Licht vornimmt, wird doch mehrfach auch noch Tageslicht hierzu benutzt, wie es denn auch zur allgemeinen Belichtung der Dunkelkammer meistens Verwendung findet. Die Mittel, deren man sich zu der hierfür erforderlichen Modifikation des Tageslichtes bedient, sind sehr verschiedenartig und können als qualitative und quantitative unterschieden werden.

Die qualitative Modifikation beruht durchweg auf der Einschaltung eines oder mehrerer farbiger Schirme, sogen. Lichtfilter, in den Weg des Tageslichtes. Man verwendet dazu Glasplatten, Papiere, Webestoffe, Gelatinefolien, mit Firnissen überzogene Drahtgitter, kurz,

die verschiedensten Stoffe, die alle geeignet sind, wenn sie dem Zwecke der Ausscheidung des wirksamen Lichtes genügen. Man hat dies durch die Prüfung vermittelst eines kleinen Taschenspektroskopes in absoluter Weise festzustellen versucht. Aber die Erfahrung zeigt, dass eine solche Untersuchung sehr täuschen kann. Zeigt sie nämlich auch, dass das untersuchte Filter ausser Roth, Orange und höchstens noch Gelb kein sichtbares Licht durchlässt, so folgt daraus immer noch nicht, dass nicht das so sehr wirksame, aber unsichtbare ultraviolette Licht hindurchdringt. Anderseits giebt es Lichtfilter, die ziemlich viel Grün, ja selbst etwas Blau durchlassen und dennoch gewöhnliche Platten nur bei wirklicher Unvorsichtigkeit verschleiern. Das beruht darauf, dass auch Gelb und Roth nicht völlig unwirksam sind, und somit durch sie, wenn sie sehr hell sind, eine schädliche Wirkung herbeigeführt werden kann, die bei sehr schwachen aktinischen Strahlen ausbleibt. Die beste Untersuchung verschiedener Lichtfilter besteht daher immer darin, dass man dem hindurchgehenden Lichte hochempfindliche Platten an der eigentlichen Arbeitsstelle eine bestimmte Zeit bei gutem Lichte aussetzt, wobei die sich am besten bewährenden Filter sich mit Sicherheit herausstellen. Es ist indessen mit einer solchen Probe noch nicht abgethan. Will man nämlich wirklich brauchbare Resultate haben, so muss man die Lichtfilter gleichzeitig auch optisch untersuchen, um festzustellen, wie man dabei sehen kann. Denn es kommt ja doch darauf an, welches Licht bei gleicher optischer Wirksamkeit chemisch am unwirksamsten ist. Was nutzt es daher, wenn ein Lichtfilter zwar, um denselben Grad des Anlaufens, wie ein anderes, herbeizuführen, doppelt so gross sein könnte, d. h. wenn es, absolut betrachtet, die doppelte Sicherheit böte, und wenn es, um ebensogut dabei zu sehen, die vierfache Fläche haben müsste? Nun könnte man sagen, dass sich dies ja ein- für allemal durch Versuche feststellen liesse. Leider verhält es sich aber nicht so. Die verschiedenen Augen sehen besonders das Roth sehr verschieden hell; der Eine findet es geradezu unerträglich und wird nervös davon, während der Andere sich ganz wohl dabei befindet. Wenn man daher auch im Allgemeinen sagen kann, welche Lichtfilter, chemisch betrachtet, die zuverlässigsten sind, so wird man doch immer gut thun, noch die optische Probe vorzunehmen, bevor man sich definitiv entscheidet. Die anzuwendende Methode ist die folgende.

Man setzt ein ziemlich dunkeles, als vorzüglich bekanntes Lichtfilter, also etwa doppeltes rothes Ueberfangglas von einer bestimmten durchlässigen Fläche, beispielsweise 900 qcm, in das Fenster ein, und entfernt sich so weit mit einem in Petit gedruckten Buche, etwa dem Photographischen Notizkalender, davon, als man die Schrift eben noch

ohne Anstrengung lesen kann. Dann exponirt man genau an derselben Stelle in senkrechter Lage dem Lichte eine Hälfte einer lichtempfindlichen Platte etwa fünf Minuten oder noch länger, so dass ein sichtbarer Schleier dadurch erzeugt wird. Hierauf setzt man ein anderes Lichtfilter, etwa dreifachen kanariengelben Stoff, von genau derselben wirksamen Fläche ins Fenster und prüft dieselbe Schrift an derselben Stelle dabei. Man wird finden, dass sie sich leichter als vorher lesen lässt, und verkleinert nun die wirksame Fläche, bis gleichfalls die Grenze des anstrengungslosen Lesens erreicht ist, worauf man die zweite Hälfte der Platte so lange wie vorher belichtet. Beim Entwickeln wird sich nun zeigen, welches Lichtfilter für die betreffende Person das beste ist. Vorhersagen lässt sich das Ergebniss nicht, da beispielsweise ein Rothblinder sich sicher für den Kanarienstoff entscheiden wird.

Im Allgemeinen gelten für die sichersten Lichtfilter die rothen und orangerothen, in erster Linie rothes Kupfer-Ueberfangglas, dann rothes Dunkelzimmerpapier, Cherrystoff, mit Chrysoïdin oder Mandaringelb gefärbte Papiere, Stoffe und Gelatinefolien, wobei zu bemerken ist, dass durchweg doppelte Lagen viel sicherer sind als einfache. Besonders gilt dies von allen Webestoffen, da bei einfacher Lage stets unverändertes Licht hindurchdringt und erst zwei Lagen die Zwischenräume der Fäden völlig decken. — Die farbigen Gelatinelösungen stellt man her, indem man gesättigte Lösungen von Chrysoïdin oder Mandaringelb fertigt, und zu 100 ccm derselben 16 g Gelatine, 1 g Glycerin und 8 ccm einer 20prozentigen Alaunlösung setzt. Man übergiesst damit Glasplatten und kann auch, wenn man dieselben vorher mit Talkum putzt und kollodionirt, die trockenen, event. nochmals kollodionirten Schichten abziehen.

Gelbe Lichtfilter lassen durchweg ausser dem gelben auch noch gelbgrünes, viele auch blaugrünes und Spuren von blauem Licht hindurch. Man muss zu den gelben Lichtfiltern auch das häufig als orangegelb bezeichnete dunkelgelbe Glas rechnen, welches seinen röthlichen Stich mehr einer bräunlichen Beimischung verdankt. Am besten erweist sich davon das dunkelgelbe Silber-Ueberfangglas, welches weder blaues noch blaugrünes Licht hindurchlässt, während alle anderen dunkelgelben Glasarten (Eisenglas und Kohleglas), obwohl sie dunkler und bräunlicher sind, doch Spuren von Blau und Violett passiren lassen. — Recht gut ist, in mehreren Lagen verwendet, kanariengelber Stoff, obwohl er gleichfalls grünes Licht nicht abschliesst.

Grünes Licht für sich allein wird für Dunkelzimmer nicht angewendet, sondern nur in Kombination mit anderen Farben.

Solche Kombinationen bieten nun unter Umständen bedeutende Vortheile, indem das dadurch erzielte Licht oft bei gleicher Sicherheit heller ist, als wenn man ein für sich allein den Vorzug vor dem anderen verdienendes Medium verdoppelt. So lässt die Kombination Kupfer-Ueberfangglas + Silber-Ueberfangglas mehr sichtbares Licht hindurch, als doppeltes Kupfer-Ueberfangglas, und ist doch ebenso sicher. Ja selbst Eisen- und Kohleglas geben in Verbindung mit Kupfer-Ueberfangglas sehr gute Resultate, weil das letztere das die ersteren passirende blaugrüne, grüne und violette Licht abschneidet. — Kombinirt man grünes Glas — am besten gelbgrünes Kathedralglas — mit gelbem Silber-Ueberfangglas, so erhält man ein recht gutes, gelbgrünes Licht, welches den Augen sehr angenehm ist. Auch grünes Glas mit kanariengelbem Stoff wirkt gut.

Die Verwendung gemischter Farben liegt besonders auch bei der Herstellung von Gelatinefolien nahe, sei es nun, dass man verschieden gefärbte Schichten übereinander legt oder die Farben schon in der Lösung mischt. So eignet sich Rhodamin, mit dem oben genannten Chrysoïdin oder mit Aurantia gemischt, vortrefflich, obwohl es für sich allein blaudurchlässig ist.

Vom quantitativen Unterschiede beim Dunkelzimmerlicht war in Bezug auf die Grösse der Lichtöffnung schon oben bei der Prüfung der Lichtsicherheit Gebrauch gemacht. Nun giebt es aber noch eine zweite Art desselben, die bei den benutzten Medien eine grosse Rolle spielt: nur farbiges, klares Glas und Gelatinefolien lassen direktes Licht durch; alle Webestoffe und Papiere wirken in hohem Grade lichtabsorbirend für alle Farben und schwächen auch die photographisch sicheren. Trotzdem thut man oft gut, selbst bei Glasplatten von dieser Abschwächung Gebrauch zu machen, indem man sie — Ueberfangglas natürlich auf der farblosen Seite — mattirt. Das Licht wird dadurch viel milder und angenehmer für die Augen, während man dem Lichtverlust durch Vergrösserung der Lichtfläche vorbeugen kann. — Umgekehrt ist man im Stande, durch Oelen oder Paraffiniren von Webestoffen und besonders Papieren die Lichtmengen aller Farben zu vermehren, welche die Lichtfilter durchdringen, und so ein zu wenig Licht gebendes Fenster hell genug zu machen. — Wo Sonnenlicht direkt auf ein Dunkelzimmerfenster fällt, ist das Einschalten einer matten Schicht eine Nothwendigkeit.

Je nach der Art und Weise, wie der Photograph arbeitet, braucht er mehr oder weniger Licht. Hütet er sich, seine Platten beim Einlegen und Hervorrufen unnütz dem Licht auszusetzen, so wird er eine viel grössere Lichtmenge verwenden können als ein anderer, der

jene Vorsicht nicht obwalten lässt. Man kann daher schon deshalb nicht von vornherein sagen, welches Medium für ein nach Norden gelegenes Negativdunkelzimmer ausreichend dunkel sein wird, indem dies nicht nur abhängig ist von der Qualität des Lichtes an der betreffenden Stelle, sondern auch von der Grösse der Lichtöffnung und von dem Abstand des Operateurs von derselben beim Arbeiten. Besonders der letztere Umstand ist von Wichtigkeit, da die Intensitäten der Belichtungen sich umgekehrt verhalten wie die Quadrate der Entfernungen. Es ist im Allgemeinen vortheilhafter, grössere und weiter abstehende Lichtöffnungen zu benutzen, da sie bis in die entferntesten Ecken des Dunkelzimmers Licht geben und es dem Operateur leichter machen. sich darin zurechtzufinden.

Es giebt nun ausser der Kombination der Lichtfilter durch Hintereinanderlegen noch eine andere, die darin besteht, dass man sie nebeneinander anbringt und beide Lichtarten im Dunkelzimmer sich mischen lässt. Während bei der ersteren Art durch ein zweites, hinzugefügtes farbiges Medium ein Mangel des ursprünglich verwendeten beseitigt werden kann, indem das eine Farben verschluckt, die das andere durchlässt, müssen bei der Nebeneinanderstellung beide Lichtfilter an sich zuverlässig sein. Die beste Anordnung dieser Art ist einerseits eine kombinirte Scheibe aus gelbem Silber-Ueberfangglas und grünem Kathedralglas, und anderseits eine dunkelrothe Scheibe aus rothem Kupfer-Ueberfangglas, oder eine solche mit einer gelben Scheibe kombinirt. Im Dunkelzimmer ergänzen sich dann bei passender Regulirung der Lichtöffnungen rothes und grünes Licht zu unschädlichem weissen Licht, das sich mit orangefarbenem und gelbem Lichte zu einem mattgelben Tone zusammensetzt, welcher dem Auge sehr angenehm und für die Platten bei einigermassen vorsichtiger Handhabung unschädlich ist. Man sollte von diesem sehr guten Licht mehr als bisher Gebrauch machen.

Alle bis jetzt besprochenen Lichtfilter beziehen sich auf gewöhnliche hochempfindliche Bromsilber-Gelatineplatten. Sobald es sich um farbenempfindliche Platten oder um nasse Platten handelt, gelten ganz andere Regeln für die Sicherheit.

Die am meisten gebräuchlichen Erythrosin- oder Erythrosinsilber-Platten können, da ein Maximum ihrer Empfindlichkeit im Gelb und Gelbgrün liegt, aber nicht auf Orange und Roth übergreift, sehr wohl bei genügend dunklem Kupfer-Ueberfangglas entwickelt werden. Ebenso reicht die Kombination von Rhodamin mit einem der orangefarbigen Farbstoffe dafür aus. Alle anderen vorher besprochenen Lichtfilter sind unbrauchbar. Ist aber die Platte auch rothempfindlich,

wie besonders wenn sie Cyanin, Cöruleïn oder Alizarinblau enthält, so ist rothes Glas unverwendbar. In diesem Falle bedient man sich am besten doppelten, paraffinirten braunen Packpapieres oder vielfach übereinandergelegten braunen Seidenpapieres.

Während für farbenempfindliche Platten das Dunkelzimmerlicht so schwach als möglich sein muss, kann es für nasse Platten viel stärker als für Bromsilbergelatine-Platten sein. Hier reicht das gewöhnliche dunkelgelbe Glas vollkommen aus, und nur wenn direktes Sonnenlicht auf das Fenster fällt, hat man Veranlassung, es doppelt zu nehmen oder noch eine matte Fläche einzuschalten. Das Arbeiten mit nassen Platten ist infolge der reichlichen dabei verwendbaren Lichtmenge nicht



Fig. 300.

nur ein viel bequemeres, sondern es greift auch Augen und Nerven viel weniger an, als das mit Trockenplatten und besonders farbenempfindlichen Platten.

Das Anbringen der verschiedenen Lichtfilter am Dunkelzimmerfenster ist von grosser Wichtigkeit. Am einfachsten stellt sich die Aufgabe in einem ausschliesslich für nasse Platten bestimmten Raum. Hier genügt es, hinter den weissen, das Zimmer wie gewöhnlich nach aussen abschliessenden Fenstern ein Klappfenster mit gelber Scheibe zu haben, wie Fig. 300 es zeigt. Bequemer wird aber auch hier ein seitlich verschiebbares Fenster sein, besonders wenn grosse Scheiben zur Verwendung gelangen sollen, was bei nassen Platten ja häufig der Fall ist.

Beim Arbeiten mit Bromsilbergelatine-Platten sind Schiebefenster noch viel weniger zu entbehren, da man eine Anzahl derselben bequem

hintereinander anbringen kann, was mit Klappfenstern Schwierigkeiten bieten würde. Je nach der Räumlichkeit bedient man sich der bequemen horizontalen, oder, wo dies nicht angeht, der vertikalen Verschiebbarkeit der Fenster. Im letzteren Falle müssen die Schieber r und r_1, wie Fig. 301 es zeigt, durch Gegengewicht balancirt werden, so dass sie in jeder beliebigen Stellung stehen bleiben.

Um das Dunkelzimmer, sobald nicht darin gearbeitet wird, gut lüften zu können, was in einem Raum mit Wasserleitung und Spülbecken immer nöthig ist, besonders wenn für eine permanente Ventilation nicht gesorgt ist, thut man gut, die eigentlichen, weiss verglasten Fenster ziemlich gross zu machen und ihnen nach innen die eigentlichen Lichtfilter aufzusetzen, neben denen die weissen Scheiben lichtdicht verdeckt sind. Die gewöhnlichen Fenster müssen, um unabhängig von Schweisswasser und Eis zu sein, als Doppelfenster konstruirt werden, und ihre Falze sind besonders breit und tief zu arbeiten, da sie sonst beim Wechsel der Jahreszeiten nicht lichtdicht schliessen. Sehr praktisch ist es, um diesen Zweck mit Sicherheit zu erreichen, zwischen Fenster und Anschlag von vornherein Filz- oder Kautschukdichtungen anzubringen.

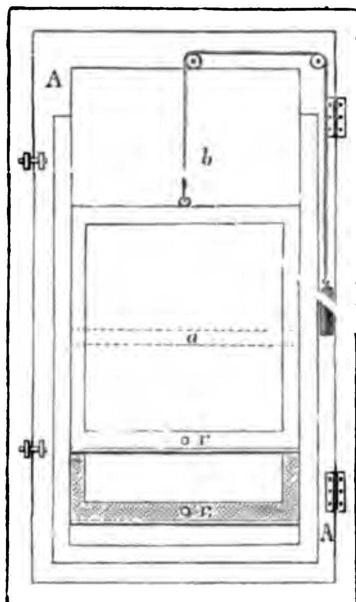


Fig. 301.

Die Schiebefenster ordnet man derart an, dass zunächst dem Fenster eine etwaige Mattscheibe, dann eine gelbe, hierauf eine dunkelrothe Schicht liegt, deren jede auch mehrfach sein kann. — Beim Arbeiten mit kanariengelbem Stoff müssen alle Schieber ausser einem Mattglasschieber, der zum Betrachten der ausfixirten Negative stets erwünscht ist, mehrfach mit dem Stoff überzogen sein, der der Mattscheibe zunächst liegende zweifach, der andere mindestens dreifach. Ueberhaupt gilt die Regel, dass der dichteste Schieber, der beim Einlegen und beim Beginn der Entwickelung benutzt wird, wo die Verschleierungsgefahr am grössesten ist, dem Operateur zunächst liegen muss.

Ueber das ganze Fenster wird vortheilhaft noch ein das Licht überhaupt nach Bedürfniss mehr oder weniger ausschliessender Schieber oder ein entsprechender, fest auf Schnüren laufender Vorhang, wie in den Eisenbahnwagen, angebracht.

β) *Lichtschleusen.* Um das Dunkelzimmer, auch während darin gearbeitet wird, betreten oder verlassen zu können, muss sein Eingang von daneben befindlichen hellen Räumen durch eine sogen. Lichtschleuse getrennt sein. Die Grundrisse der Atelieranlagen auf S. 31 bis 60 geben zahlreiche Beispiele hierfür. Es zeigt sich dabei, dass eine eigentliche Lichtschleuse, d. h. ein besonderer, etwa 1 m langer und breiter, durch zwei Thüren verschlossener Raum entbehrt werden kann, wo das Dunkelzimmer an einen mit orangefarbigem Licht erhellten Korridor stösst, dessen andere Thüren regelmässig geschlossen werden, oder wo selbstschliessende Vorhänge in ihm vorhanden sind. Solche Vorhänge können auch vor oder hinter dem Eingang zum Dunkelzimmer an Stelle der Lichtschleuse angebracht werden, und leisten bei sorgfältiger Benutzung sehr gute Dienste. Besonders bei sehr beschränktem Raum sind sie zu empfehlen, weil sie wegen ihres elastischen Nachgebens nicht halb soviel Raum einnehmen, als die eigentlichen Lichtschleusen mit festen Wänden und Thüren. Man braucht für sie über dem Thürsturz an der tiefen Seite der Thür nur ein 40 cm breites, an den äusseren Ecken abgerundetes Brett anzubringen, an welchem von beiden Seiten her zwei an den Thürpfosten durch dicht nebeneinander gesetzte Pinnen befestigte Vorhänge aus braunem Kalmuck herabhängen, die auf den Fussboden aufstossen und in der Mitte etwa 50 cm übereinander greifen. — Man beachte übrigens auch die Schaarwächter'sche auf S. 53 beschriebene Sicherheitsvorrichtung.

Ein Mangel der bisher besprochenen Vorrichtungen liegt darin, dass es, besonders bei grossem Personal und intensivem Arbeiten, immer vorkommen kann, dass beide Zugänge zur Lichtschleuse gleichzeitig geöffnet werden. Dem kann man bei festen Lichtschleusen durch eine mechanische Vorrichtung abhelfen, welche es für gewöhnlich unmöglich macht, die eine Thür zu öffnen, bevor die andere geschlossen oder durch ein an jeder der beiden Thüren in der Lichtschleuse angebrachtes Glockensignal, welches sowohl das Oeffnen als das Schliessen anzeigt, jedes durch einen anderen Ton.

γ) *Innere Farbe des Dunkelraumes.* Es giebt Dunkelzimmer, deren Wände, um schädliche Reflexe zu vermeiden, dunkelbraun oder sogar schwarz gestrichen oder tapezirt sind. Das ist ein schwerer Fehler, weil man in einem solchen Raume nichts sehen kann. Es genügt durchaus, wenn die Wände und die Decke eine möglichst unaktinische, gelbrothe Farbe haben, also etwa Mennige oder Chromorange. Am solidesten und dauerhaftesten ist immer ein Oelfarbenanstrich, der zur Vermeidung spiegelnder Reflexe matt gehalten sein sollte. Aber auch das Tapeziren mit Papieren von entsprechender Farbe ist gut. Leimfarbenanstrich sollte man vermeiden, da er, besonders in feuchten Räumen, mit der Zeit schlecht wird und stäubt.

δ) *Künstliches Dunkelzimmerlicht.* Die künstlichen Dunkelzimmer-Lichtquellen bieten gegenüber dem Tageslicht den grossen Vortheil, dass sie innerhalb ziemlich enger Grenzen stets die gleiche Lichtintensität haben und somit eine viel genauere Feststellung der Dichtigkeit des Negativs bei der Hervorrufung zulassen. Dazu kommt, dass man die Lichtquelle in ihrer Wirkung auf eine sehr enge Fläche begrenzen kann, und dass das Licht dabei, weil es viel weniger brechbare Strahlen als das Tageslicht enthält, verhältnissmässig stärker sein kann als letzteres. Man läuft überhaupt bei Verwendung der betreffenden farbigen Medien bei künstlichen Lichtquellen, wie Petroleumlicht, Gaslicht (aber nicht das weisse Gasglühlicht), elektrisches Glühlicht, viel weniger Gefahr einer Verschleierung der Platten. Alles was daher unter *α* von den verschiedenen Farben und Medien für das Dunkelzimmerfensterlicht gesagt wurde, gilt auch für die künstlichen Lichtquellen, nur mit dem Unterschied, dass man hier weniger vorsichtig als bei Tageslicht zu sein braucht.

Man ordnet nun in einer mit modifizirtem Tageslicht schwach erleuchteten Dunkelkammer das eigentliche Arbeitslicht so an, dass es seinen Platz in einer von dem allgemeinen Licht wenig getroffenen Ecke möglichst seitwärts von dem Fenster und an derselben Wand findet, wo die Wirkung des Fensters stets eine geringe ist.

Die Formen der Laternen für das Dunkelkammerlicht, welche die Lichtquellen umschliessen und die Lichtfilter einschalten, sind derartig gewählt, dass sie gestatten, zunächst bei möglichst geringer Anstrengung des Auges den Entwickelungsprozess gut zu überwachen, und dann wieder, die Platte gegen das Licht der Laterne zu halten und auf ihre Dichtigkeit zu prüfen. Einige der gebräuchlichsten Dunkelzimmerlampen sollen in Folgendem beschrieben werden.

Fig. 302 zeigt die in der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien verwendeten. Sie sind über den Spülbecken *e* so angeordnet, dass sie durch eine untere Oeffnung ihr Licht in die Becken hineinwerfen und gestatten, die sämmtlichen darin vorgenommenen Arbeiten zu überwachen. An der dem Operateur zugekehrten Seite wird das Licht durch eine Klappe *a* verdeckt, so dass das Auge völlig im Dunkeln bleibt. Will man das Negativ in der Durchsicht betrachten, so hebt man die Klappe *b*, unter welcher eine mattirte, orangegelbe Glasscheibe sichtbar wird, die man gleichfalls heben kann, um in das Innere der Laterne hineinzugelangen und den Gasbrenner zu entzünden. Die Verbrennungsgase entweichen mit Hilfe zweier französischer Knie in die Verbrennungsschornsteine. Das Gas kann durch eine nach aussen dicht hindurchgeführte Metallstange regulirt werden.

Eine andere Vorrichtung zeigt Fig. 303. Hier ist eine elektrische Glühlampe in eine cylindrische Blechkapsel so eingesetzt, dass sie ihr

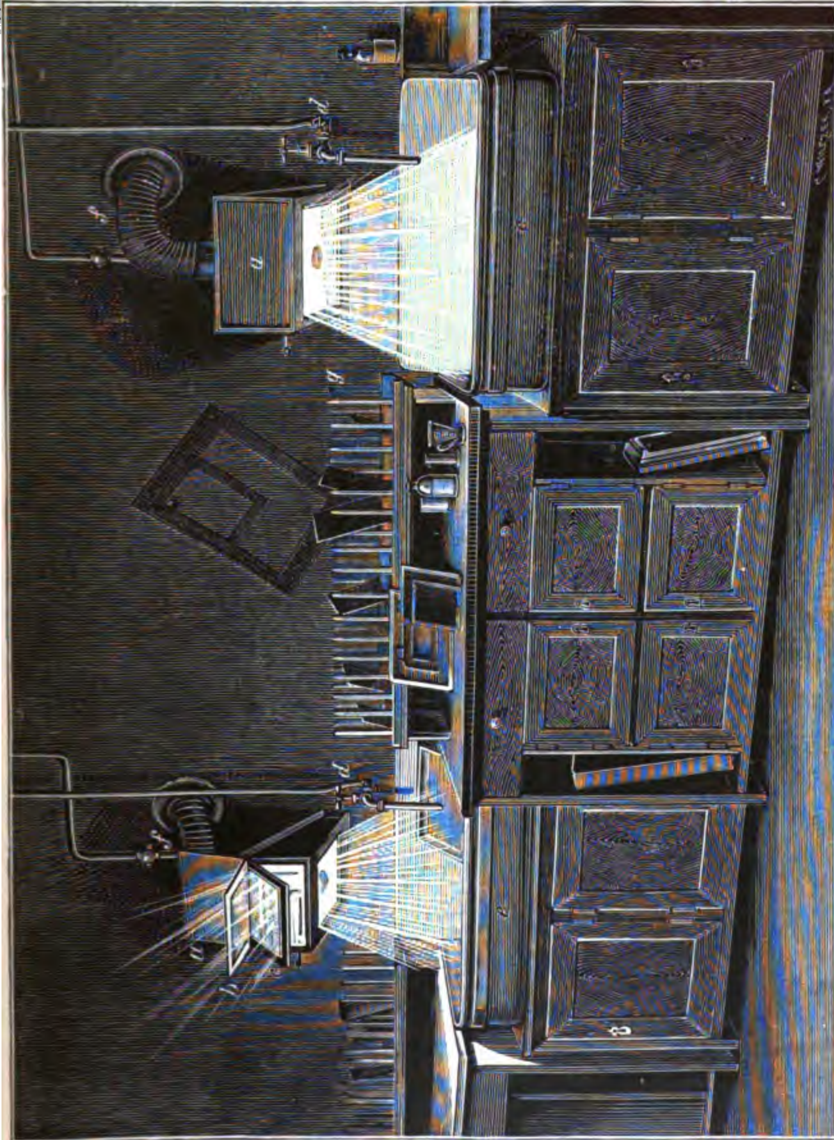


Fig. 302.

Licht nur nach unten sendet. Das Glas der Glühlampe selbst ist dunkel rothgelb gefärbt. Bei einer solchen Anordnung muss man zur Betrachtung des Negativs noch über eine andere Lichtquelle verfügen, die für gewöhnlich verdeckt ist. Aber man kann auch die Laterne so

einrichten, dass nicht die Birne selbst gefärbt ist, sondern dass sie mit einer metallenen Hülle umgeben ist, welche gestattet, das Licht bald nur roth, bald gelb, bald weiss erscheinen zu lassen. — In der Fig. 303 ist als Elektrizitätsquelle eine Batterie verwendet, was aber unbequem und kostspielig ist. Neuerdings benutzt man dafür mit gutem Erfolge Akkumulatoren und stellt mit ihrer Hilfe ungemein praktische, fest angebrachte Dunkelzimmerlaternen her.

Für portativen Gebrauch im Atelier bedient man sich einer Anzahl anderer Lampen, von denen Fig. 304 bis 307 Proben vorführt. Fig. 304 bis Fig. 305 und 306 zeigen zwei der gebräuchlichsten Formen von Dunkelkammerlaternen. Fig. 304 hat bei *A* dunkelrothes, bei *B* mattirtes orangerothes Glas, das letztere durch eine Blechklappe beliebig ver-



Fig. 303.

deckbar. Das Licht ist von aussen regulirbar und an der rechten Seite der Laterne durch Blechschieber und Blechklappe abschliessbar oder frei benutzbar. Die Lampe steht erhöht; bei *E* ist eine Vertiefung für eine Uhr. — Fig. 305 und 306 zeigen eine Laterne, die kein Oberlicht, sondern nur rubinrothes schräges Unterlicht und an der rechten Seite durch eine Blechklappe verdeckbares mattirtes Orangeglas hat. Sie besitzt eine nach unten reflektirende Klappe, die zugleich die Augen schützt, links ist eine Thür zur Regulirung der Lampe und Belichtung von Entwicklungsschichten. Beide Lampen können auch an der Wand aufgehängt werden. — Man sollte eigentlich gegen die Benutzung von Petroleum in solchen Lampen protestiren. Sobald sie längere Zeit brennen, fangen sie furchtbar an zu riechen und zu russen, weil sich das Petroleum im Reservoir erhitzt. Es ist der Vorzug der Reise-Petroleumlampen, dass in ihnen das Reservoir frei liegt.

eine Anordnung, die sich leicht auch bei den Atelierlampen anbringen liesse. In Ermangelung einer solchen hilft es viel, wenn man dem

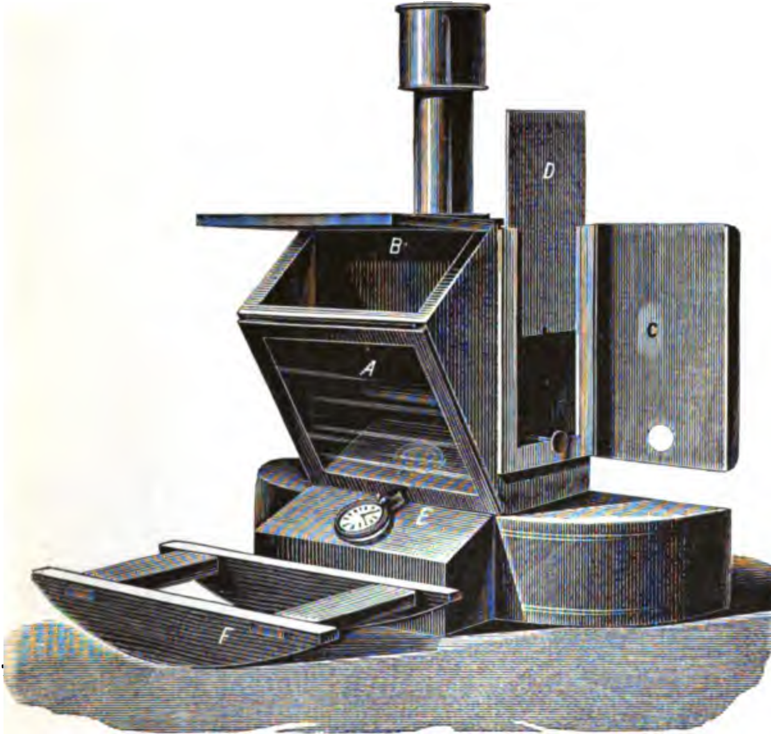


Fig. 304.





Fig. 305. Fig. 306.

Petroleum ein Drittel bis die Hälfte Rüböl zusetzt. — Man kann übrigens durch rothen Cylinder und ebensolche mattirte Glasglocke

mit passendem Cylinderdach und unterem Lichtschutz auch eine gewöhnliche Petroleumlampe in eine brauchbare Dunkelzimmerlampe umwandeln (Fig. 307). — Vermittelst Schlauchhahns für Gas eingerichtet und deshalb von jedem üblen Geruche frei ist die Lampe Fig. 308, die ein durch drei Schiebescheiben regulirbares schräges Unterlicht und eine Deckklappe mit darunterliegender orangegelber Mattscheibe besitzt.



Fig. 307.

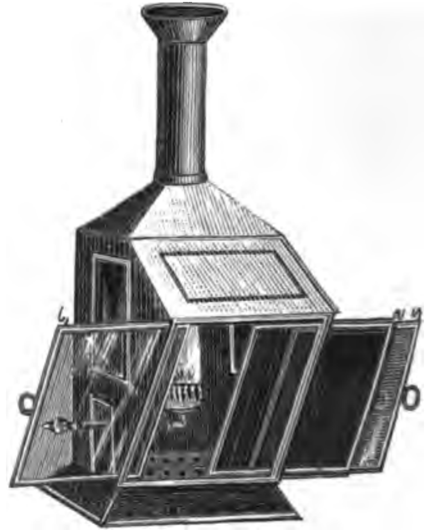


Fig. 308.

b) **Positivdunkelzimmer.** Die Beleuchtung für das Positivdunkelzimmer ist, wenn darin nur Auskopirpapiere oder -Platten behandelt werden, und Bromsilberpapiere, sofern nicht ein eigener Raum dafür vorhanden ist, ins Negativdunkelzimmer verwiesen werden, eine viel einfachere. Es sind dann, wenn der Raum nach Norden liegt, nicht einmal gelbe Scheiben erforderlich; gelbe Vorhänge genügen und sind, da man bei ihnen bequem mit grossen Lichtmengen arbeiten kann, sogar vorzuziehen. Hier ist ein aus rothem und grünem Glas nebeneinander kombinirtes Licht ohne gelben Stich ganz vorzüglich, weil man bei ihm die Arbeit des Tonens ohne Schwierigkeit vornehmen kann, die man sonst meistens der sicheren Beurtheilung halber in direktem abgeschwächten Tageslicht abthun muss.

Soll im Positivdunkelzimmer bei künstlichem Licht, welches ja auf die Auskopirpapiere, abgesehen vom elektrischen Bogenlicht, kaum einwirkt, getont werden, so ist dafür das möglichste weisse Licht, also Gasglühlicht, zu wählen, bei dem die Beurtheilung eine viel leichtere ist.

Alles in Bezug auf Lichtschleusen beim Negativdunkelzimmer Gesagte fällt hier fort, da ein Oeffnen der Thüren nie einen schlimmen Einfluss ausüben kann.

2. Ventilation.

Die Negativdunkelzimmer-Räume müssen, soweit nicht durch die Ableitung der Verbrennungsgase, wie in Fig. 302, für Ventilation gesorgt ist, mit einer Vorrichtung zum Luftwechsel versehen sein. Die Fig. 309 und 310 führen Proben derartiger Luftzuführungen oder -Abführungen vor, für die es die erste Bedingung ist, dass sie kein Tageslicht hindurchlassen. Um sich von der Wirksamkeit derselben, sowie von ihrer Lichtdichtigkeit zu überzeugen, begiebt man sich in das vollständig ver-

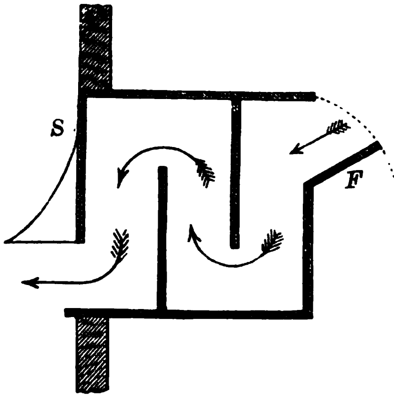


Fig. 309.

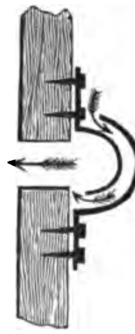


Fig. 310.

dunkelte Dunkelzimmer und prüft die Ventilationsöffnung nach etwa zehn Minuten Aufenthalt darauf, ob auch kein Tageslicht hindurchdringt. Indem man dann ein brennendes Licht dicht an die Oeffnung bringt, sieht man, ob der Luftzug die Flamme kräftig in dieselbe hinein resp. von derselben fortbläst.

Ganz vorzügliche Ventilationsvorrichtungen erhält man auch durch Zusammenstecken von mehreren französischen Knieen, die dem Luftzug weniger Widerstand, als beispielsweise Fig. 309, entgegensetzen. — Man beachte ferner, dass, wenn sich ein kräftiger Luftzug bilden soll, man am besten nicht nur für einen oberen Luftabfluss, sondern auch für einen unteren Luftzufluss sorgt. Ganz vorzüglich wirken ferner die oben auf das Ventilationsrohr aufgesetzten „Archimedischen Ventilatoren“, die der schwächste Wind in Bewegung setzt.

3. Spülvorrichtungen.

Schon aus Fig. 302 ist die Art zu ersehen, wie in der Regel die Spülvorrichtungen in Negativdunkelzimmern in Verbindung mit Erleuchtung und Wasserzufluss angebracht sind. Im vorliegenden Falle sind die an der Wand befestigten Wasserhähne mit Niederdruckschrauben und Kautschukschlauch versehen, so dass man den Wasserstrahl leicht in jeder beliebigen Stärke reguliren kann.

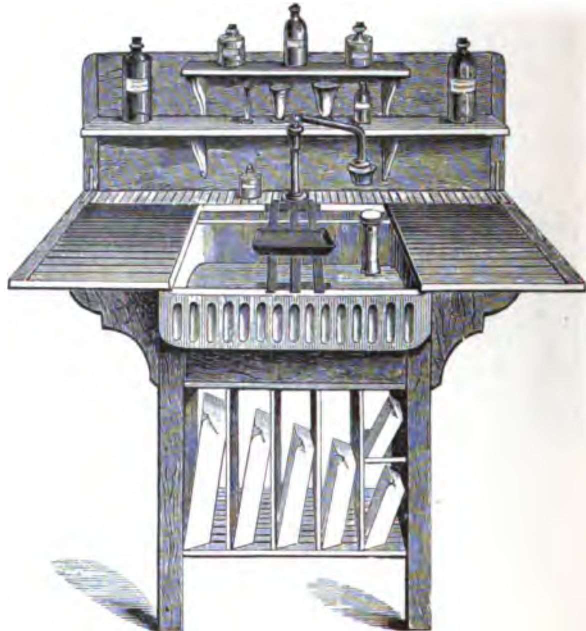


Fig. 311.

Eine andere Art der Spülvorrichtung ist aus Fig. 311 zu ersehen. Hier ist nicht direkt an der Wand, sondern an dem Tischgestell einer der bekannten Drehhähne verwendet, welche, sobald sie zur Wand zurückbewegt werden, geschlossen sind, und wenn man sie nach aussen vorbewegt, sich öffnen. An allen diesen Hähnen bringt man mit Vortheil vermittelst einer Kautschukverbindung kleine Brausen an, die die Wasserstrahlen über eine grössere Fläche vertheilen und ihnen die Kraft nehmen, mit der sie sonst zu stark auf die Platte schlagen.

Zugleich ist aus beiden Figuren zu ersehen, wie man den Raum über, unter und neben den Spülbecken zur Aufstellung von Plattengestellen, Chemikalien, zum Unterbringen von Schalen, zur Einrichtung von Schränken benutzen kann. Ob indessen das letztere empfehlenswerth ist, kann fraglich erscheinen, da dicht bei den Spülbecken die

Feuchtigkeit sehr vorherrscht, und Schränke daher nur schwer in gutem Stande zu erhalten sind.

In Positivdunkelzimmern ist die Anlage, da hier die Lichtfrage eine einfache ist, in einer Hinsicht gleichfalls einfacher, in anderer Hinsicht aber, da viel mehr zu waschen ist, wieder schwieriger. Fig. 312 zeigt eine für kleinen Umfang brauchbare Einrichtung.

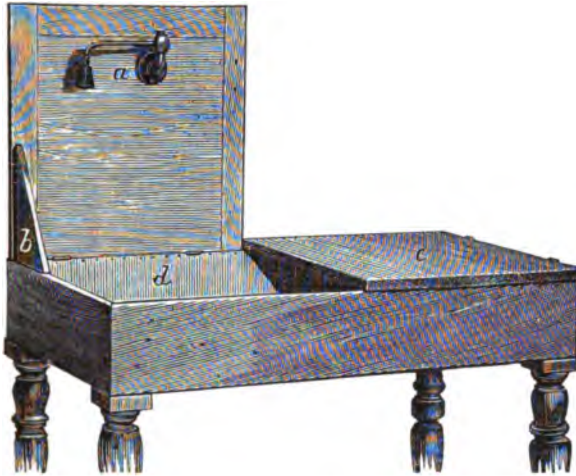


Fig. 312.

a) **Spülbecken.** Von der höchsten Wichtigkeit ist die Art, wie die Spülbecken hergestellt und eingerichtet sind. Solange man nicht mit zu grossen Formaten arbeitet, kann man sich vortheilhaft der

α) *Steinzeugbecken* bedienen, wie sie beispielsweise Ernst March Söhne in Charlottenburg in den Dimensionen von 80×70×10 cm (28 Mark) und 100×80×10 cm (36 Mark) mit Mittelabfluss in vorzüglicher Qualität in den Handel bringt (Fig. 313). Diese Spülbecken sind bei nicht zu rauher Behandlungsweise unverwüstlich. Sie widerstehen allen Säuren und Alkalien und lassen sich vortrefflich sauber halten. Auch ist die Abflussverbindung eine sehr gute.

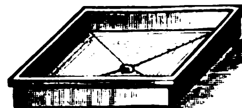


Fig. 313.

Für grössere Spülbecken sind sehr verschiedene Konstruktionen möglich. Vielfach führt man zunächst ein grosses Becken auf starkem Gestell in Holz aus und füttert es in angemessener Weise. Hierfür sind folgende Methoden im Gebrauch:

β) *Asphaltbecken.* Asphaltbecken werden in der Weise hergestellt, dass das Holzbecken mit Asphaltpappe oder auch Asphaltleinwand, ver-

mittelst dicht nebeneinander gesetzter Nägel, ausgeschlagen und dann die ganze innere Fläche 2 bis 3 cm dick mit der erhitzten Asphaltmasse überzogen wird, die man hierauf mit Polirbrettern und Sand glatt reibt. Diese Arbeit lässt sich nur schwer machen und wird nie sauber, wenn das Becken bereits an der Wand angebracht ist. Man thut daher besser, es, bevor es auf seine Unterlage kommt, in der Fabrik mit seinem Ueberzug versehen zu lassen. Es wird dann viel ansehnlicher und dauerhafter. — Ueberall, wo warmes Wasser in die Becken hineinkommt, ist Asphalt schlecht angebracht, da er sich unter dem Einfluss der Wärme erweicht, so dass die ganze Schicht nach einiger Zeit Blasen wirft und undicht wird.

γ) *Mit Metall ausgeschlagene Becken.* Je nachdem die Bestimmung des Beckens, für diesen oder jenen Hervorrufer, für diese oder jene Flüssigkeit ist, muss das Material des Metalls verschieden sein.

α_1) Mit Bleiplatten oder verbleitem Eisenblech ausgeschlagene Spülbecken. Blei ist das Metall, welches im Allgemeinen den verschiedenen Lösungen am besten widersteht. Am solidesten ist es in dünnen Platten, welche in das Becken hineingeklopft und untereinander verlöthet werden. Eine solche Fütterung ist aber sehr schwer und theuer, auch versteht nicht jeder Klempner, die dünnen Platten gut zu löthen. Viel bequemer verarbeitet sich das verbleite Eisenblech, welches sehr schön glatt fabrikmässig hergestellt wird und den Einwirkungen der meisten, in der Photographie gebrauchten Flüssigkeiten gut widersteht. Auch die Schnittkanten des Blechs, wo das Eisen zu Tage tritt, werden durch die Löthung unschädlich gemacht. Sowohl bei dem Ausschlagen mit blossen Bleiplatten, als bei verbleitem Eisenblech muss das Loth so gewählt werden, dass es sehr stark bleihaltig ist, da es sonst schnell fortgefressen wird. Stark saure Lösungen, mit Ausnahme derer, welche mit Schwefelsäure angesäuert sind, wirken zerstörend auf die Bleifütterung. Wer daher diese Becken für den Eisenoxalatentwickler benutzen will, wird die Eisenvitriollösung am besten mit Schwefelsäure ansäuern.

β_1) Fütterung mit Zinkblech und verzinktem Eisenblech. Ueberall, wo es sich nur um das Wässern von Platten oder Papieren handelt, ist eine Fütterung mit Zinkblech oder verzinktem Eisenblech vollkommen ausreichend. Nur heisses Wasser sollte man in die mit blossem Zinkblech ausgeschlagenen Spülbecken nicht giessen, da es dadurch wellig wird, so dass die Flüssigkeit sehr schlecht abläuft. Bei verzinktem Eisenblech ist es dagegen zulässig. — Aus dem Fixirbade kommende Bilder müssen entweder erst kurz abgespült, oder, wenn sie unmittelbar in Zinkgefässen gewässert werden sollen, zuerst

in ihnen etwas bewegt werden, da sich sonst ein Silberniederschlag an den Berührungsstellen in der Schicht bilden kann.

δ) *Mit Glasplatten ausgelegte Becken.* Man kann die Spülbecken auch mit Rohglas auslegen, welches mindestens 1 cm dick sein muss. Vielfach wird in einem solchen Falle zur Verbindung der Grundplatte mit den Seitenplatten ein Gemisch von gewöhnlichem Glaserkitt und Mennigekitt verwendet. Ich habe indessen noch keinen Fall kennen gelernt, wo diese Dichtung nicht nach einiger Zeit nachgelassen hätte. Dann dringt das Wasser durch die Fugen in den hölzernen Rahmen hinein, der sich wirft, überall Wasser durchlässt und die grössten Unsauberkeiten herbeiführt. Ich halte es daher für viel besser, die Glasplatten in eine dünne Cementschicht, mit welcher man Boden und die Seitenwände des Kastens überzogen hat, einzudrücken. Der Ueberschuss wird in den Fugen geputzt und glatt gerieben. Solche Becken sind sehr dauerhaft, aber auch theuer.

ε) *Spülbecken aus Cement.* Man kann Spülbecken dieser Art so herstellen, dass man ihnen, wie bei den vorigen Nummern, ein Holzbecken als Grundlage dienen lässt, oder aber das ganze Becken kann aus Cement bestehen.

α_1) Holzbecken mit Cementfütterung. Innerhalb des Holzbeckens wird mit Stiften ein grobes Drahtgitter so befestigt, dass es von dem Becken überall mindestens einige Millimeter, im Durchschnitt 10 mm, absteht. Dann wird die Cementmasse durchweg so auf dieses Gitter aufgetragen, dass es ringsum davon umgeben ist. Der Auftrag muss 2 bis 3 cm dick sein, eher stärker als schwächer. Sobald die Cementmasse genügend gebunden hat, werden die inneren Flächen sorgsam glattgerieben und polirt. Sie erhalten dadurch eine grosse Festigkeit und Widerstandsfähigkeit, so dass sie allen gewöhnlichen, in der Photographie vorkommenden Chemikalien widerstehen. Man hat auf diese Weise, wie man sieht, ein Monierbecken innerhalb eines Holzbeckens.

Sollten sich im Laufe der Zeit Risse in den Ecken des Beckens einstellen, so ist dies stets darauf zurückzuführen, dass die Drahtgitter an diesen Ecken nicht kontinuirlich, sondern zusammengesetzt waren. Man sollte daher alle Nähte der Gitter nicht in die Ecken, sondern in die Fläche legen und sie dort gut verfestigen, wo dann das Reissen der Cementmasse ausgeschlossen ist. Sind aber doch einmal Risse vorhanden, so müssen sie nach vorsichtigem Ausstemmen frisch mit Cement gefüllt und glattgerieben werden. — Ein besonderer Vorzug der Cementmasse ist, dass Eisen in Verbindung mit ihr keinen Rost ansetzt, und dass daher die Gitter, sowie alle eingesetzten Eisenröhren von diesem Feinde verschont bleiben.

Man kann, wenn man es wünscht, auch dem Cement noch einen Ueberzug von Erdwachs oder Paraffin geben. Man bringt zu diesem Zwecke das betreffende Material in kleineren Stücken in die Becken nach dem völligen Austrocknen derselben hinein und schmilzt sie in die obere Fläche dadurch ein, dass man mit einem heissen Plätteisen darüber fährt. Hat man eine schwer schmelzende Paraffinsorte gewählt, deren Erstarrungspunkt zwischen 60 bis 70 Grad liegt, so ist ein solcher Ueberzug sehr dauerhaft und verträgt selbst die Behandlung mit ziemlich warmem Wasser, sowie mit sehr starken Säuren und Alkalien.

β_1) Ganz aus Moniermasse bestehende Spülbecken. Um diese herzustellen, wird ein vollständiges eisernes Gerippe mit eisernem Stativ angefertigt, mit welchem die wie vorher gestalteten Eisengitter durch in den Eisenstäben befindliche Löcher fest vereinigt werden. Indem dann von aussen die Form, welche das ganze Becken haben soll, durch Schalbretter angegeben wird, beginnt man, wie vorher, die Cementmasse um das Drahtgitter herum gegen die Schalbretter aufzutragen. Sobald die Masse von innen soweit gebunden hat, dass man mit dem Glattstreichen und Poliren beginnen kann, geht man damit vor, nimmt, sobald die inneren Flächen fertig sind, die äusseren Schalbretter ab und polirt nun auch hier. Die Cementmasse muss bei einer solchen Konstruktion stärker aufgetragen werden, als wenn ein Holzbecken das Monierbecken umgiebt, also 4 bis 5 cm. Diese Becken sind unverwüstlich. Sie haben obere, dem Gestell angehörige Kanten von Eisen, an die sich die Cementmasse unten anschliesst, so dass sie dadurch bedeutenden Halt bekommt. Allerdings sind diese Becken ziemlich theuer. Man kann auch sie, wie vorher beschrieben, mit Paraffin inkrustiren.

b) **Gefälle und Röhrenleitung der Becken. Fussböden.** Je glatter und ebener der Boden der Spülbecken ist, um so schwächer kann ihr Gefälle sein. Steinzeugbecken, mit Glasplatten ausgelegte Becken und Cementbecken stehen in dieser Beziehung in erster Linie. Die Abflussöffnung der Becken muss an ihrer tiefsten Stelle liegen und so gesenkt sein, dass hier unter keiner Bedingung ein Sumpf entstehen kann. Die Oeffnung selbst muss durch ein Sieb verschlossen sein, welches man lieber fest anbringen und nicht zum Herausnehmen machen sollte. Will man letzteres doch, so bringe man wenigstens eine Sicherung an, die es unmöglich macht, das Sieb während des Arbeitens zu entfernen. Geschieht dies nicht, so läuft man stets Gefahr, dass, wenn einmal flott gearbeitet wird und das Becken nicht so schnell abläuft, als es dem Operateur eben erwünscht ist, das Sieb entfernt wird, worauf dann in dem Becken liegende Lappen oder Papier-

abschnitte u. s. w. in die Röhrenleitung hineingerathen, sich an irgend einer flacheren Stelle festsetzen und plötzlich den ganzen Ablauf versperren. Sind dagegen die Siebe richtig angebracht und gesichert, so kann dies nie geschehen.

Den Ablaufröhren sollte man stets ein reichliches Gefälle geben. Es ist vortheilhaft, sie nicht aus Bleirohr zusammenzusetzen, sondern aus Eisenröhren, die durch Muffen so verschraubt sind, dass man sie jederzeit auseinandernehmen und eine etwaige Verstopfung beseitigen kann. Die dünnen Bleiröhren, wie sie zum Abfluss Verwendung finden, werden in den Dunkelräumen nur zu leicht zerstossen und undicht.

Die Zuleitungsröhren des Wassers dagegen sollen unter keinen Umständen aus Eisen bestehen. Hier muss Blei Verwendung finden, weil sonst jedesmal, wenn die Leitung eine Zeitlang geschlossen war und nun wieder geöffnet wird, eine Ablagerung von Rost mit dem Wasser herausläuft, welche sowohl für Platten als für Papier verderblich ist.

Sind die Becken dazu bestimmt, zum Spülen ohne Einsatz von Schalen zu dienen, so muss man die Siebe tief genug legen, um über

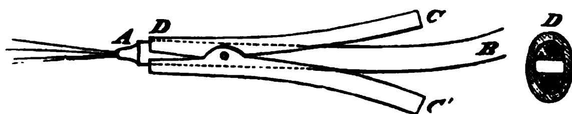


Fig. 314.

ihnen Ventile derart, wie sie in Badewannen gebräuchlich sind, oder auch grosse Kautschukstöpsel zum Verschluss der Oeffnung anbringen zu können. Bei all solchen Becken thut man, weil doch einmal das Sieb sich verstopfen und dann eine Ueberschwemmung eintreten könnte, gut, ein metallenes oder thönernes Ueberstandsrohr anzubringen, durch welches, wenn das Wasser ein gewisses Niveau erreicht hat, der Abfluss stattfinden kann.

Will man dies nicht, so muss man wenigstens dafür sorgen, dass diese Spülräume nicht mit einem Holzfussboden, sondern mit einem Cement- oder Asphaltfussboden versehen werden, in dem Ablaufsöffnungen mit Sieben vorhanden sind. Solche Fussböden sind überhaupt für die Dunkelzimmer empfehlenswerth, da sie die beste Möglichkeit geben, durch Ueberspülen mit grossen Mengen Wassers alle Chemikalienreste, die sich dort angesammelt haben, wie besonders auch das so schädliche Fixirnatron, hinwegzuspülen. Solche Reinigung ist von grosser Wichtigkeit, da sonst alle Krystalle, die sich auf dem Fussboden bilden, zertreten und auf diese Weise im ganzen Atelier herumgetragen und in die Luft gestäubt werden.

c) **Spülhähne.** Schon unter a wurde zweier Formen der Dunkelzimmerhähne, des Niederschraubhahnes und des Schwenkhahnes, sowie der durch Gummischläuche damit zu verbindenden Brausen gedacht. Man hat sie in sehr verschiedenen Formen, mit der gewöhnlichen (Fig. 311), aber auch mit schräger Spritzfläche, wie in Fig. 315, aus der man zugleich die Hahnvorrichtung entnehmen kann. Eine sehr kräftige Spritzwirkung erhält man übrigens auch, wenn man den Kautschukschlauch *BA*, wie Fig. 314 zeigt, bei *D* durch eine federnde Klemme zusammenpresst; doch ist sie für Negativschichten zu energisch. — Zu bemerken ist, dass überall, wo ein eigentlicher Hahnverschluss vorn am Schlauch sitzt, nur Druckschlauch verwendet werden darf, der über allen Schlauchhähnen mit Kupferdraht festgebunden werden muss.

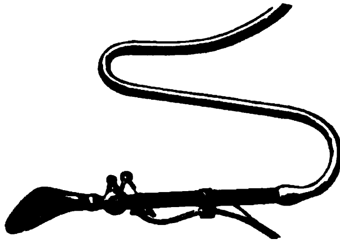


Fig. 315.

4. Schalen und Küvetten.

Die Schalen, in Oesterreich mit dem Namen Tassen belegt, während man dort unter einer Schale eine eigentliche Tasse versteht, werden aus dem verschiedenartigsten Material gefertigt, während die Küvetten fast stets nur aus Glas bestehen. Bei den Schalen unterscheidet man gewöhnliche und theilweis gedeckte.

a) **Glasschalen.** Die Glasschalen (Fig. 316) sind gegossen und unter dem Fussboden gerippt, damit sie auf solche Weise verstärkt werden und sich ausserdem nicht so leicht an nasse Flächen ansaugen. Zuweilen versieht man auch ihren inneren Boden mit Rippen, um das Ansaugen der Negativplatten an denselben zu verhindern; dann muss aber die Menge der Flüssigkeit in der Schale grösser sein, wenn sie die Platten bedecken soll. Die Glasschalen sind von allen Schalen am leichtesten zu reinigen, ebenso aber auch am zerbrechlichsten, und müssen wegen ihrer bedeutenden Dicke besonders vor heissen Lösungen behütet werden, da sie sonst unter allen Umständen platzen. Viel weniger gebrechlich sind

b) **Porzellanschalen** (Fig. 317), welche besonders für Silberbäder sehr beliebt sind, und die auch gedeckt hergestellt werden. Sie sind nie so eben, wie die Glasschalen, dafür aber auch viel haltbarer. Sie bestehen selten aus dichtem Porzellan, sondern aus glasirtem Steingut oder porösem Porzellan, so dass, sobald die Glasur rissig wird, die Flüssigkeit, welche sich in der Schale befindet, in die poröse Masse eindringt. Will man daher Fehler vermeiden, so muss man diese

Schalen immer nur für denselben Zweck benutzen, da selbst bei der sorgfältigsten Reinigung die Beseitigung fremder, löslicher Stoffe niemals vollständig, wie bei Glasschalen, geschehen kann. Alte Silberschalen enthalten daher in ihrer Masse ganz beträchtliche Mengen des edlen Metalles in löslicher und unlöslicher Form, so dass es sich nach einer gewissen Zeit des Gebrauches lohnen kann, die Schalen an den Käufer der Rückstände zu veräussern, der mehr dafür bezahlt, als eine neue Schale kostet.

Ausser für Silberbäder werden Porzellanschalen besonders auch für solche Lösungen verwendet, welche dauernd in der Schale bleiben sollen. Hier können indessen, zumal wenn es sich um grössere Formate handelt, auch



Fig. 316.

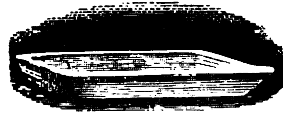


Fig. 317.

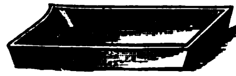


Fig. 318.

c) **Steinzeugschalen,** wie sie Ernst March Söhne in Charlottenburg (Fig. 318) liefern, angelegentlichst empfohlen werden. Ihre Preise stellen sich für die nachstehenden inneren Masse:

37 × 31 × 6 cm	3 Mark,	60 × 50 × 7 cm	9 Mark,
42 × 37 × 6 „	4 „	68 × 58 × 7 „	12 „
52 × 42 × 7 „	6,5 „	98 × 82 × 8 „	36 „

d) **Japanische Schalen.** Hierunter sind nicht die aus Japan selbst entstammenden, sich durch äussere Eleganz sehr auszeichnenden, in Sätzen von drei Stück gelieferten Schalen zu verstehen, da ihre Haltbarkeit eine recht geringe ist, sondern die besonders von Gebrüder Adt in bester Qualität fabrizirten Papiermachéschalen. Sie bestehen aus einer eigenthümlich imprägnirten Pappe, die durch hydraulischen Druck in die entsprechende Form gebracht und dann mit einem japanischen Lack mehrfach überzogen wird. Solange die Formate nicht zu gross, über 40 × 50 cm werden, sind sie ungemein dauerhaft. Ueber diese Grösse hinaus geben aber die Ecken infolge längeren Gebrauches leicht nach. — Da sie, wenn man sie tagelang mit einer Flüssigkeit stehen lässt, sich etwas werfen, indem der Boden sich krümmt, sollte man sie lieber nach dem Gebrauch entleeren. Auch ist es gerathen, sie

immer nur für denselben Zweck zu gebrauchen. Dasselbe gilt auch von den

e) **Celluloïdschalen**, wie sie seit einigen Jahren besonders für die kleinen Formate sehr beliebt sind. Sie haben die früher für diesen Zweck neben den japanischen Schalen benutzten Hartgummischalen, denen sie durch Haltbarkeit sehr überlegen sind, fast verdrängt. Man kann sie werfen, wie man will, und sie sind für kleinere Formate trotz ihrer Leichtigkeit und Dünne stabil genug. Mehr als jede andere Schalenart — ausgenommen höchstens noch Glasschalen — muss man sie aber vor warmem oder gar heissem Wasser hüten, da sie unter seinem Einfluss ihre Form völlig verlieren und in jede andere Form gepresst werden können.

Sie werden der grösseren Stabilität halber stets mit horizontal umgebogenem Rande und häufig



Fig. 319.



Fig. 320.

auch mit Bodenrippen hergestellt (Fig. 319); der erstere gestattet das Ausgiessen an jeder Ecke.

Eine besondere Art der Celluloïdschalen ist die aus durchsichtiger Celluloïdmasse mit theilweiser Bedeckung, wie sie Dr. P. Hunnaeus in Hannover liefert (Fig. 320). Sie bieten den Vortheil, dass man beim Entwickeln die Schale nur senkrecht gegen das Licht zu heben braucht, um die Dichtigkeit der Platte beurtheilen zu können.

Leider überziehen sich Celluloïdschalen nach längerem Gebrauch oft mit einer dunklen, metallisch glänzenden Schicht, was besonders bei den durchsichtigen und den weiss oder roth gefärbten unangenehm ist, während es bei den schwarzen und dunkelbraunen weniger hervortritt. Selbst starke Säuren und Alkalien sind wirkungslos dagegen.

Das einzige hiergegen wirksame Mittel ist Abreiben mit Alkoholäther oder mit Eisessig, von denen der letztere auch noch das beste Klebemittel für Celluloïd ist, indem er auflösend darauf wirkt. Da der Eisessig blasenziehend auf die Haut wirkt, muss man bei seiner Anwendung vorsichtig sein.

f) **Blechschalen** sind für sehr viele Zwecke, zumal im Negativverfahren und zum Waschen der Papierbilder, sehr praktisch. Man hat verschiedene Arten derselben.

α) *Emaillirte Blechschalen* sind, wenn die Emaille die Nietkanten ganz fehlerfrei deckt, vorzüglich. Noch besser sind nahtlos gepresste Schalen, bei denen eine gute Emaille kaum platzen kann, und die deshalb, ausser zum Säuern der Platten, fast für alle photographischen Zwecke brauchbar sind, besonders auch für die Warm- oder Heisswasserbäder des Pigmentverfahrens. Die Schalen sind zwar nicht leicht, dafür aber auch, selbst in grossen Formaten, sehr stabil.

β) *Zinkblechschalen.* Für eine grosse Anzahl von Zwecken sind blosse Zinkblechschalen sehr geeignet, so besonders für alle Hervorrufungsmethoden, bei denen es sich um eine Flüssigkeit handelt, die alkalisch und desoxydirend wirkt, da gerade Zink, vermöge seiner äusseren Stellung in der Spannungsreihe, die Flüssigkeit in gutem Stande erhält.

Zinkschalen, die zum Wässern bestimmt sind, thut man unter Umständen gut, zu verzinnen. Man erhitzt zu diesem Zwecke ein Gemisch aus 2 Theilen gereinigtem Weinstein, 1 Theil Zinnchlorid und 4 bis 5 Theilen Wasser auf 75 Grad C., thut so viel feinen Sand hinzu, dass sich ein flüssiger Brei bildet, und reibt oder bürstet hiermit die Zinkschalen aus, worauf man schnell mit Wasser nachspült. Die Schalen, wie überhaupt auch sonstige Zinkgegenstände — wie besonders Spülbecken — die man so behandelt, erhalten hierdurch eine silberweisse Farbe und schönen Glanz. Eine solche Vorpräparation eignet sich auch sehr zum nachherigen Streichen der Schalen mit Oelfarbe.

γ) *Verzinkte Eisenblechschalen* sind wegen der Rauhigkeit ihrer Flächen nur im Negativprozess zum Auswässern der Platten verwendbar.

δ) *Verbleite und lackirte Eisenblechschalen* werden von Hauptvogel & Dänhardt in Dresden unter dem Namen „Pizzighellischalen“ in den Handel gebracht. Sie sind etwa zu einem Viertel gedeckt und zu den meisten photographischen Arbeiten brauchbar.

g) **Selbstgefertigte Schalen.** Da grosse Schalen ein kostspieliger Artikel sind, kann man in vielen Fällen sich selbst solche für den Gebrauch herstellen. Vor allen Dingen empfehlenswerth sind

α) *Paraffinirte Pappschalen* nach Meydenbauer. Man verwendet für diesen Zweck starke Lederpappe und schneidet aus derselben die Schale in einem Stück so zu, dass die hochgekippten Seitenwände an den Ecken mit einem Falz übereinander greifen. Die Ecken klebt man nicht, sondern näht sie mit starkem Hanfgarn fest zusammen. Will man die Schalen besonders steif und gegen das Kippen versichert herstellen, so kann man von unten ein der Bodengrösse der Platte entsprechendes Brettchen unternähen oder unternageln, indem man in letzterem Falle Drahstifte von oben her durch Pappe und Brettchen durchschlägt und unten durch Umklopfen befestigt. Diese Schalen nun taucht man in heisses Paraffin, welches etwa auf 100 Grad erwärmt sein muss. Man erkennt diese Hitze leicht daran, wenn man einen Tropfen Wasser auf das geschmolzene Paraffin fallen lässt, der dann sofort verdampft. Auch kann man unter das Paraffin beim Schmelzen eine Lage Wasser giessen. Das Paraffin erhitzt sich so nie über den Siedepunkt des Wassers hinaus. Man muss dann aber in das Gefäss einige metallene Stäbe oder ein Metallsieb so legen, dass sie aus den Wasser hervorschauen, um zu verhindern, dass die mit dem Paraffin zu tränkenden Gegenstände zu tief in das Wasser eintauchen.

Alle mit Paraffin zu imprägnirenden Gegenstände müssen so lange darin bleiben, als daraus noch Luftblasen emporsteigen. Geschieht dies nicht mehr, so ist es ein Zeichen dafür, dass das Paraffin in alle Poren eingedrungen ist, und dass man nun ohne jede Gefahr die verschiedensten Flüssigkeiten in die Schalen giessen kann.

Bei Schalen dieser Art kann man sehr bequem vor dem Paraffiniren mit einer Wasserfarbe, die nur sehr wenig Bindemittel enthält, auf dem Boden der Schalen aufschreiben, für welchen Zweck sie bestimmt sind, z. B. „Fixiren“, „Hervorrufen“, „Verstärken“ u. s. w.

Sobald eine solche Schale sich einmal undicht erweist, braucht man sie nur aufs neue in das Paraffinbad zu tauchen, um sie sofort wieder in brauchbaren Zustand zu versetzen.

Auch für zahlreiche andere Gebrauchsgegenstände, wie z. B. für Plattenständer, hölzerne Objektivverschlüsse u. s. w. ist das Paraffinbad ein treffliches Konservirungs- und Präparirungsmittel, welches auch die vorzügliche Eigenschaft hat, dass das Wasser. dadurch ganz und gar abgestossen wird, dass daher beispielsweise an einem so behandelten Plattengestell keine Feuchtigkeit haften bleibt, und dass sich darin nach und nach keinerlei schädliche Salze aus dem Tropfwasser ansammeln können.

β) *Schalen mit Glasboden* kann man sich leicht fertigen, wenn man einen gut gezinkten Rahmen aus hartem Holz (Fig. 321), der

unten mit einem nach innen vorspringenden Falz versehen ist, sorgfältig paraffinirt und, während er noch nicht erstarrt ist, eine vorsichtig auf 70 bis 75 Grad erwärmte, genau hineinpassende Spiegelplatte einlegt. Zum vollständigen Füllen der Ritzen giesst man sie sogleich noch mit geschmolzenem Paraffin aus. Den Ueberschuss schabt man nach dem Erstarren fort. — Flüssigkeiten darf man in solchen Schalen nicht zu lange stehen lassen. Unter die vier Ecken muss man mit Schellacklösung vier Korke kleben.

γ) *Schalen aus Kautschukplatten* nach Wytes. Man lässt sich einen gut gezinkten hölzernen Schalenrand und den Holzboden getrennt davon anfertigen, so dass er nur aufgeschraubt zu werden braucht. Dann schneidet man aus dünnen, schwarzen Kautschukplatten ganz genau vier Seitentheile und ein Bodenstück von der Grösse der ganzen Bodenplatte. Man bestreicht nun sowohl die Innenseite des Rahmens als der Bodenfläche und die darauf passenden Kautschukflächen dünn mit käuflicher Kautschuklösung, lässt alles oberflächlich trocknen, legt jede Kautschukplatte auf ihren Platz, reibt sie alle fest, und schraubt nun den Boden fest gegen den Rahmen. Dabei wird durch den Druck eine vollkommene Dichtung erzielt. Zur Noth kann man auch noch mit Kautschuklösung nachhelfen. Negativplatten können in solchen Schalen nie zerbrechen. — Der Holzrahmen und -Boden muss natürlich noch mit dicker Schellacklösung gestrichen werden.



Fig. 321.

δ) *Schalen mit Stoffboden.* Für sehr grosse Schalen eignen sich massive Konstruktionen wegen des bedeutenden Gewichtes wenig. Eine sehr gute und bequeme Art von Schalen für grosse Bilder stellt man aus einem kräftigen, hölzernen Rahmen, der die Seitenwände der Schale bildet, und einem wasserdichten Stoffboden her, unter dem dann ein paar Querleisten angebracht werden müssen, damit er nicht direkt den Grund berührt. Um derartige Schalen zu fertigen, verfährt man folgendermassen. Man lässt sich einen sehr gut verzinkten Rahmen in der Grösse der Schale vom Tischler fertigen, spannt über denselben mit Drahtstiftchen, welche aussen eingeschlagen werden, wasserdichtes Segeltuch, nagelt über dieses auf die Aussenseite des Rahmens zollbreite Leistchen mit Drahtstiften, die man recht dicht nebeneinander setzt, oder noch besser, man schraubt sie auf, bringt unterhalb der Segeltuchfläche zwei bis vier den kurzen Seiten der Schale parallele Leisten durch Aufnageln oder Aufschrauben auf den Rahmen an und paraffinirt nun die ganze Schale. Da man bei sehr grossen Schalen nicht im Stande sein wird, ein genügend grosses Paraffinirungsgefäss

sich zu verschaffen, lässt man in solchen Fällen den Rahmen von vornherein aus paraffinirtem Holz fertigen und paraffinirt auch alle aufzunagelnden Leisten vorher sorgfältig. Es bleibt dann nur noch

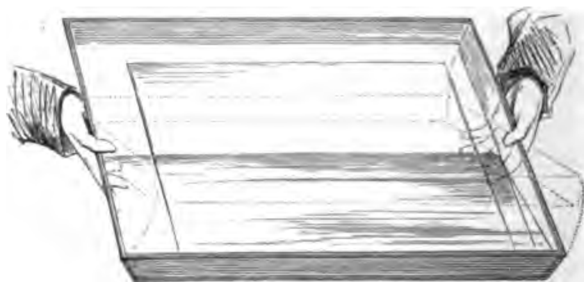


Fig. 322.

die Paraffinirung des aufgespannten Stoffes vorzunehmen, die man durch Auftragen der hocherhitzten Masse mit einem Pinsel ausführt. Allerdings wird dabei keine gleichmässige Fläche erzielt. Aber man hat danach nur nöthig, die ganz fertig paraffinirte Schale in die Nähe eines sehr heissen Ofens zu bringen, dessen strahlende Wärme genügt, das Paraffin zu schmelzen. Es wird dann, soweit es im Ueberschuss ist, ablaufen, der grösste Theil aber wird aufgesogen werden. — Für blosse Wässerungsarbeiten genügt es auch, nur den Rahmen aus paraffinirtem Holz herzustellen und die Stoffschicht unparaffinirt

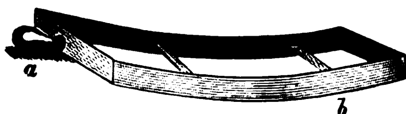


Fig. 323.

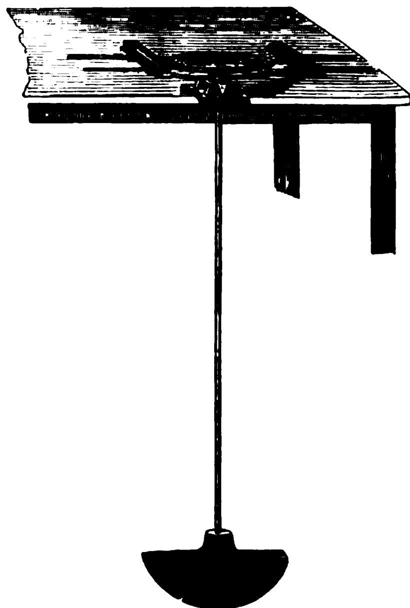


Fig. 324.

zu lassen, da sie tagelang dem Durchdringen des Wassers Widerstand leistet.

h) **Nebenutensilien für die Schalen.** *a*) *Bewegungsvorrichtungen.* Da es bei der Behandlung der Platten in Schalen nöthig ist,

die letzteren durch Schaukeln oder Hin- und Herschwenken in Bewegung zu erhalten (Fig. 322, vergl. auch Fig. 300), hat man Vorrichtungen hierfür ersonnen. Die einfachsten sind die sogenannten Schaukeln (Fig. 323, vergl. auch Fig. 304), auf die man die Schalen setzt und ihnen durch einen Anstoss die nöthige Bewegung ertheilt. Man ist auf solche Weise im Stande, mehrere Schalen zugleich in Bewegung zu erhalten, muss aber den Anstoss sehr häufig wiederholen,

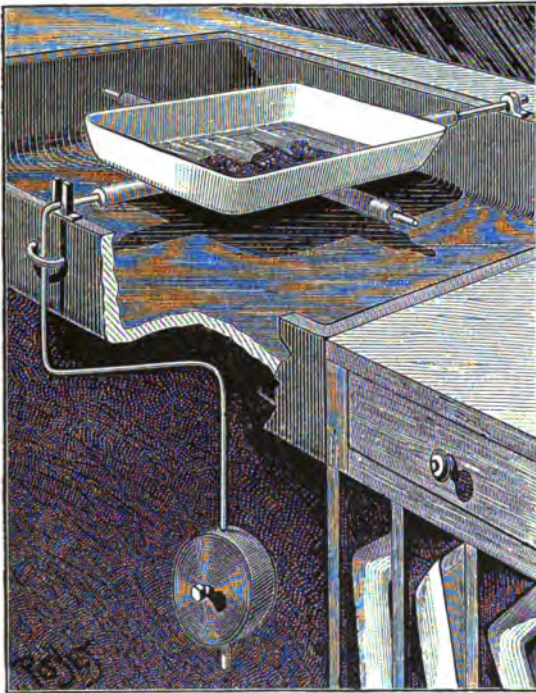


Fig. 325.

da sie bald zur Ruhe kommen. Um dem letzteren vorzubeugen, bedient man sich des von G. Braun konstruirten Schaukelapparats, der in Fig. 324 abgebildet ist. Infolge seiner feinen Stahlschneiden und Stahllager behält er seine Bewegung lange bei; die Schale wird zwischen die beiden der Grösse entsprechend zu stellenden Leistchen geklemmt. — Eine andere, einfachere Form einer solchen Schaukel zeigt Fig. 325.

Eine Vorrichtung, um eine ganze Anzahl von Schalen durch ein Gewicht in Bewegung zu halten, erhält man, wenn man, ähnlich wie bei der Fig. 325, das Gewicht eine Walze in drehende Bewegung setzen lässt und neben dieser Walze in passender Entfernung noch eine zweite,

sich frei drehende, in gleicher Höhe anbringt. Ueber beide Walzen legt man dann ein Brett, auf welches man eine ganze Anzahl von Schalen setzen kann. Sie werden auf solche Weise zwar nicht gekippt, aber indem die Bewegung abwechselnd nach rechts und nach links hin vor sich geht, wird die darin befindliche Flüssigkeit bald nach links, bald nach rechts laufen. Bedingung des Erfolges ist, dass die Walzen einen genügend grossen Durchmesser haben.

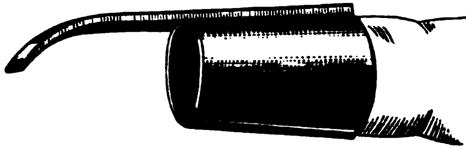


Fig. 326.

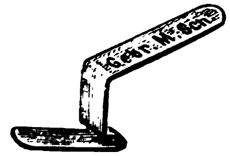


Fig. 330.



Fig. 327.

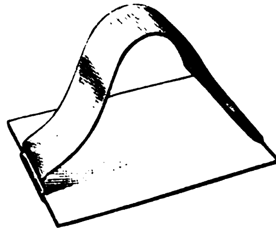


Fig. 328.

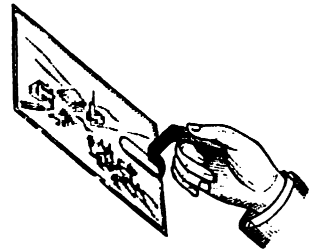


Fig. 331.

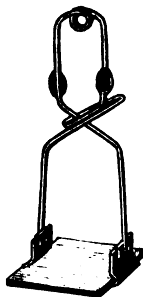


Fig. 329.

Endlich hat man auch noch Vorrichtungen mit Uhrwerk gebaut, die aber wenig benutzt werden.

β) *Plattenheber.* Um aus den Schalen die Platten herauszunehmen, werden, wie dies schon früher gesagt wurde, zuweilen innerhalb derselben Rippen angebracht, so dass, wenn man die Flüssigkeit nach einer Seite laufen lässt, der Finger leicht unter die Platte gebracht werden kann. Meistens indessen bedient man sich für diesen Zweck des Braun'schen Plattenhebers, Fig. 326, welcher gestattet, ohne die Finger in direkte Berührung mit den Lösungen zu bringen und besonders, ohne den Nagel unterzutauchen, jede Platte zu lüften.

Wenn man Platten nacheinander aus einer Schale in die andere zu heben hat, ist es bequem, von vornherein an ihnen eine Vorrichtung zum Uebertragen zu befestigen. Man kommt dann nie in Gefahr, die Schicht der Platte zu verletzen, die bis zur Beendigung der Operation überhaupt nicht mit den Fingern berührt wird. Besonders geeignet für diesen Zweck sind die gleichfalls von G. Braun kon-

struirten Plattenheber von Celluloïd (Fig. 327 und 328). Aehnliche Hebevorrichtungen giebt es auch in Draht konstruirt (Fig. 329).

Auf einem völlig anderen Prinzip beruhen die in Fig. 330 bis 332a veranschaulichten Heber. Fig. 330 und 331 zeigt, wie der erstere derselben zum Heben und Betrachten der Platten dient. Der zweite (Fig. 332)



Fig. 332.

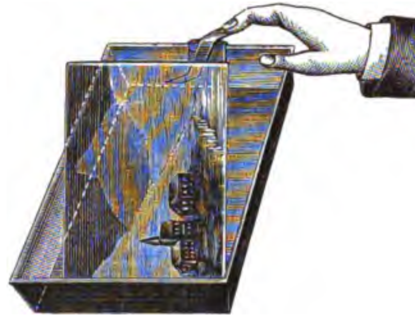


Fig. 332a.

wird mit einer Klemme auf den Schalenrand gesteckt; beim Drücken auf den äusseren Hebelarm hebt der innere die Platte.

Für das Silbern nasser Platten in Schalen bedient man sich der Horn-, Celluloïd- und Silberhaken (Fig. 333 bis 335). Die ersteren lassen sich durch Erhitzen über einem Licht, die zweiten in heissem Wasser in jede beliebige Form bringen.

i) **Küvetten.** Beim nassen Verfahren sind verschiedentlich noch immer Stehküvetten aus Glas in Gebrauch, die auch unter Umständen für das Trockenverfahren Verwendung finden. Am besten sind die aus Glas gegossenen mit nach aussen gewölbten Seitenwänden. In Fig. 336 ist eine solche mit einem aus zwei Kautschukbändern und einem metallenen **T** konstruirten Fuss abgebildet. In der Regel aber setzt man sie in ein festes, hölzernes Gestell mit Deckel.

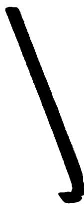


Fig. 333.

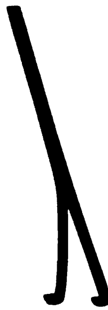


Fig. 334.

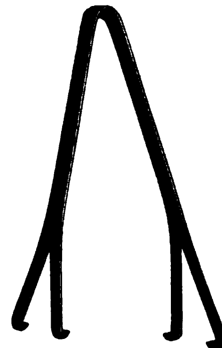


Fig. 335.

Eine besondere, für manche Trockenplattenentwickler sehr geeignete Verbindung der Tauchküvette mit einer Vorrathsflasche ist die folgende (Fig. 337). In den Boden der Küvette *B*, dicht an einer Ecke, ist ein

sich frei drehende, in gleicher Höhe anbringt. Ueber beide Walzen legt man dann ein Brett, auf welches man eine ganze Anzahl von Schalen setzen kann. Sie werden auf solche Weise zwar nicht gekippt, aber indem die Bewegung abwechselnd nach rechts und nach links hin vor sich geht, wird die darin befindliche Flüssigkeit bald nach links, bald nach rechts laufen. Bedingung des Erfolges ist, dass die Walzen einen genügend grossen Durchmesser haben.

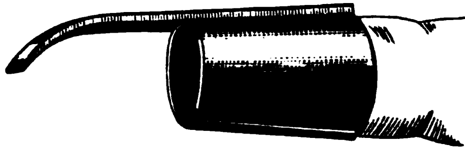


Fig. 326.

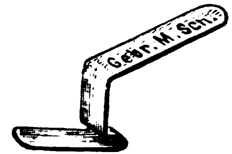


Fig. 330.



Fig. 327.

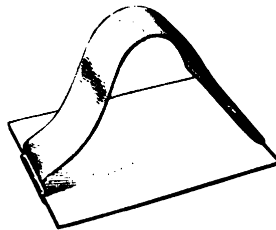


Fig. 328.

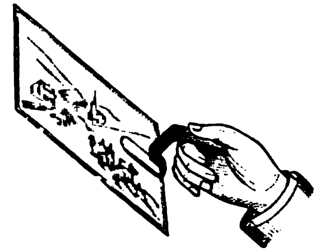


Fig. 331.

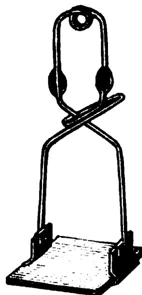


Fig. 329.

Endlich hat man auch noch Vorrichtungen mit Uhrwerk gebaut, die aber wenig benutzt werden.

β) *Plattenheber.* Um aus den Schalen die Platten herauszunehmen, werden, wie dies schon früher gesagt wurde, zuweilen innerhalb derselben Rippen angebracht, so dass, wenn man die Flüssigkeit nach einer Seite laufen lässt, der Finger leicht unter die Platte gebracht werden kann. Meistens indessen bedient man sich für diesen Zweck des Braun'schen Plattenhebers, Fig. 326, welcher gestattet, ohne die Finger in direkte Berührung mit den Lösungen zu bringen und besonders, ohne den Nagel unterzutauchen, jede Platte zu lüften.

Wenn man Platten nacheinander aus einer Schale in die andere zu heben hat, ist es bequem, von vornherein an ihnen eine Vorrichtung zum Uebertragen zu befestigen. Man kommt dann nie in Gefahr, die Schicht der Platte zu verletzen, die bis zur Beendigung der Operation überhaupt nicht mit den Fingern berührt wird. Besonders geeignet für diesen Zweck sind die gleichfalls von G. Braun kon-

struirten Plattenheber von Celluloïd (Fig. 327 und 328). Aehnliche Hebevorrichtungen giebt es auch in Draht konstruirt (Fig. 329).

Auf einem völlig anderen Prinzip beruhen die in Fig. 330 bis 332a veranschaulichten Heber. Fig. 330 und 331 zeigt, wie der erstere derselben zum Heben und Betrachten der Platten dient. Der zweite (Fig. 332)



Fig. 332.

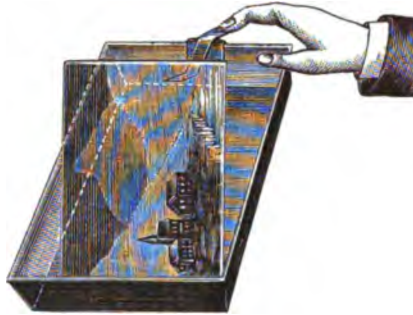


Fig. 332a.

wird mit einer Klemme auf den Schalenrand gesteckt; beim Drücken auf den äusseren Hebelarm hebt der innere die Platte.

Für das Silbern nasser Platten in Schalen bedient man sich der Horn-, Celluloïd- und Silberhaken (Fig. 333 bis 335). Die ersteren lassen sich durch Erhitzen über einem Licht, die zweiten in heissem Wasser in jede beliebige Form bringen.



Fig. 333.



Fig. 334.

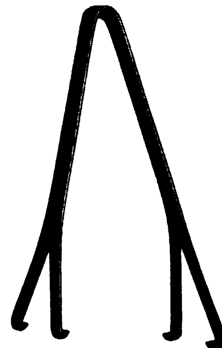


Fig. 335.

i) **Küvetten.** Beim nassen Verfahren sind verschiedentlich noch immer Stehküvetten aus Glas in Gebrauch, die auch unter Umständen für das Trockenverfahren Verwendung finden. Am besten sind die aus Glas gegossenen mit nach aussen gewölbten Seitenwänden. In Fig. 336 ist eine solche mit einem aus zwei Kautschukbändern und einem metallenen **T** konstruirten Fuss abgebildet. In der Regel aber setzt man sie in ein festes, hölzernes Gestell mit Deckel.

Eine besondere, für manche Trockenplattenentwickler sehr geeignete Verbindung der Tauchküvette mit einer Vorrathsflasche ist die folgende (Fig. 337). In den Boden der Küvette *B*, dicht an einer Ecke, ist ein

Loch gebohrt, in welches ein Kautschukstöpsel mit Glasrohr eingesetzt ist, das durch einen mit Quetschhahn versehenen Kautschukschlauch *g* mit dem unteren Tubulus einer Glasflasche *A* in Verbindung steht, welche oben durch einen Kautschukstöpsel mit Welterschem Sicherheitsrohr *s* verschlossen ist. In der Flasche befindet sich fertiger Ent-



Fig. 336.

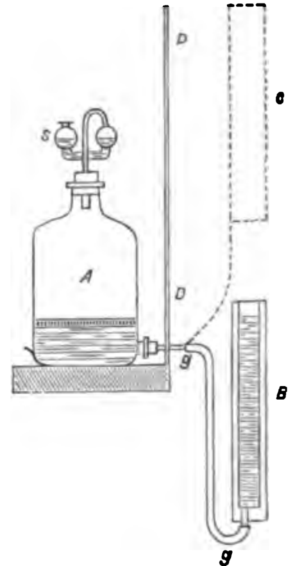


Fig. 337.



Fig. 338.

wickler, auf welchem eine Schicht Maschinenschmieröl schwimmt, von dem sich auch etwas im Sicherheitsrohr befindet. Stellt man nun die Küvette tiefer als die Flasche und öffnet den Quetschhahn, so füllt sich die Küvette, bis man den Hahn wieder schliesst. — Nach dem Entwickeln stellt man die Küvette höher *(C)* als den Hahn, öffnet den Quetschhahn, bis alle Flüssigkeit in die Flasche zurückgelaufen ist, schliesst den Hahn und spült die Küvette mit Wasser aus. Da beim Entwickeln nur die kleinere obere Fläche des Entwicklers mit der Luft in Berührung kommt, bleibt er sehr lange brauchbar. Das Ganze ist sehr bequem zu handhaben, da man die Platte in der Küvette sowohl in der Aufsicht als in der Durchsicht betrachten kann.

Man kann, wenn es sich um Oxalatentwickler handelt, auch noch dadurch für die Konservirung desselben sorgen, dass man die Flasche *A*, durch eine lichtdichte Wand *D* von der Küvette *B* oder *C* getrennt, im hellen Tageslicht aufstellt.

Für denselben Zweck ist auch die Küvette Fig. 338 mit luftdichtem Verschluss *E* verwendbar, der durch den Bügel *F* fest auf die Oeffnung *D* gedrückt ist. Doch hält sich der Entwickler lange nicht so gut darin.

Als Plattenheber für die Tauchküvetten bedient man sich der aus Glas oder Celluloïd gebogenen (Fig. 339 und 340), oder der aus Fein-



Fig. 339.

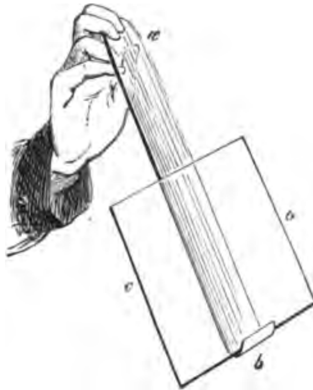


Fig. 340.

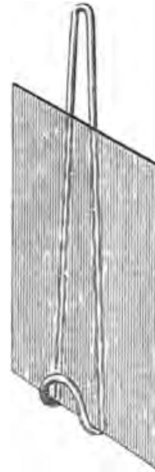


Fig. 341.

silberdraht gefertigten (Fig. 341). Die Glasheber müssen sehr vorsichtig gehandhabt werden, damit sie beim Einsenken durch Aufstossen auf den Boden der Küvetten nicht zerbrechen.

5. Plattenwasch- und -Trockenvorrichtungen.

a) **Plattenwaschvorrichtungen.** Meistens wäscht man die Platten zunächst vorn und hinten unter der Brause, um alles oberflächlich anhaftende Natron zu entfernen. Wenn indessen die Platten auch nur die geringste Neigung zum Kräuseln haben, sollte man dies vermeiden, da das den Leitungen entstammende, stets sehr lufthaltige Wasser das Uebel vermehrt. Man wird dann in Schalen mit abgestandenem, ziemlich luftfreiem Wasser wässern. Damit dieser Vorgang möglichst schnell vor sich gehe, thut man gut, ihn dadurch zu unterstützen, dass man die Platten mit der Schicht nach unten legt. Um

das in gewöhnlichen Schalen thun zu können, legt man vom Rande aus nach innen schräg ein paar Glasstreifen und bringt auf diese die Platte mit der Schicht nach unten. Oder man bedient sich besonderer

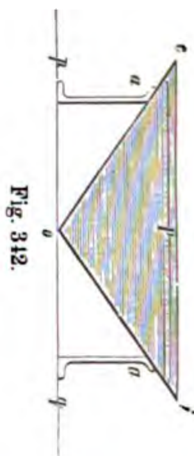


Fig. 342.

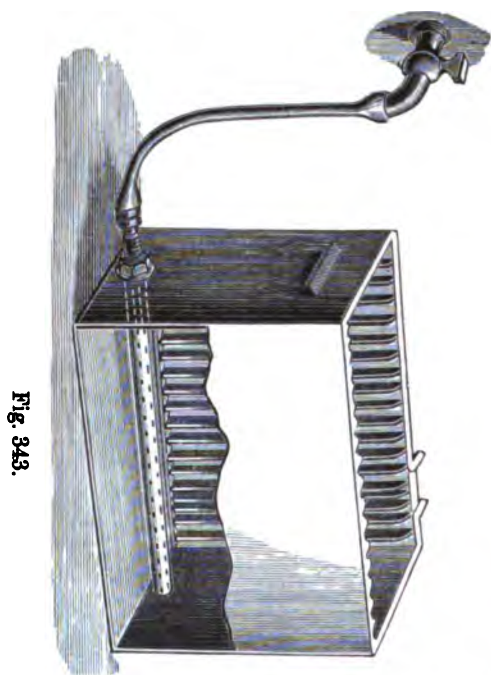


Fig. 343.

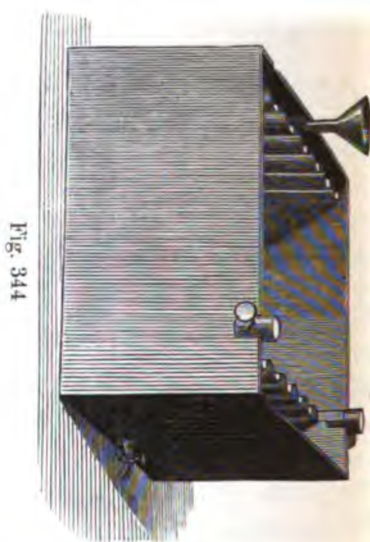


Fig. 344.

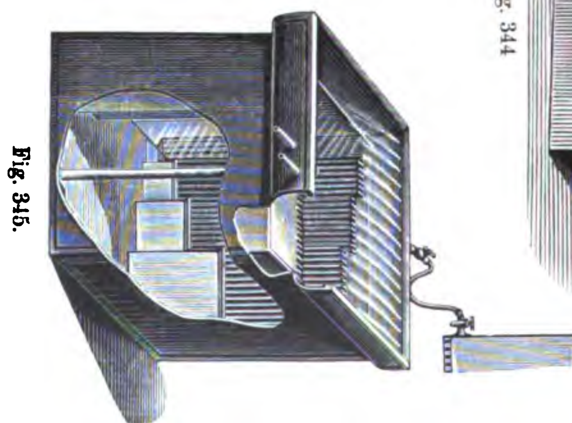


Fig. 345.

a) *Wässerungsschalen*, welche von vornherein so eingerichtet sind, dass Platten der verschiedensten Grösse mit der Schicht nach unten hineingelegt werden können. Fig. 342 zeigt eine solche Schale, in der, wie man sieht, die grosse Platte *p* dicht unter dem Niveau des Wassers

liegt und wo, vermöge des keilförmigen Querschnittes der Schale, jede kleinere Platte ganz ebenso Platz finden würde. Durch Umlegen in einer Anzahl solcher Schalen — drei bis fünf Stück — und indem man sie in jeder mindestens 5 Minuten lässt, kann man jede Platte leicht auswässern. — Sobald es sich indessen um das Auswaschen einer grösseren Anzahl von Platten handelt, verwendet man sogenannte

β) *Wässerungskästen*, in denen die Platten in Nuthen stehen, und bei denen das Wasser kontinuirlichen Zufluss und Abfluss hat. Die Fig. 343 bis 345 zeigen eine Anzahl von Vorrichtungen dieser Art, bei denen sowohl die Anordnung der Nuthen, als die Zuführung des Wassers verschieden ist. Bei manchen sind die Nuthen für verschiedene Grössen verstellbar, bei anderen sind die Plattenständer zusammenklappbar, bei anderen nicht, bei wieder anderen findet der Zufluss bald von unten, bald von oben, bald in Einzelstrahlen, bald in feinem Sprühregen statt. In Bezug auf die Zuleitung zeigt eine kurze Ueberlegung, dass es immer vortheilhafter sein wird, das Wasser oben zufliessen und unten ablaufen zu lassen. Denn die ausgewässerten Salze sind schwer und sinken in dem Wässerungsgefäss naturgemäss nach unten, so dass sie auch dort ohne Weiteres abgeleitet werden sollten. Führt man statt dessen das reine Wasser unten zu, so wirbelt man die gelösten Salzmengen erst in die Höhe und vermischt sie mit dem ganzen Waschwasser. Wo dann auch der Abfluss stattfinden mag, stets wird ein viel längeres Waschen erforderlich sein. Besonders zu bemerken ist der untere, fehlerhafte Zufluss durch ein am Boden liegendes durchlöchertes Rohr bei Fig. 343; der Abfluss am Boden durch einen Hahn statt eines Hebers, und die daraus folgende Schwierigkeit der Erhaltung des Niveaus, wenn der Wasserzufluss irgendwie schwankend ist, bei Fig. 344; der richtig konstruirte Abfluss durch ein von unten nach oben gebogenes Rohr, und der Zufluss durch feine Strahlen bei Fig. 345. — Bei all diesen Apparaten ist das Waschen ein kontinuirliches ohne Zwischenentleerungen; es dauert, da das verunreinigte Wasser nie völlig beseitigt wird, sehr lange.

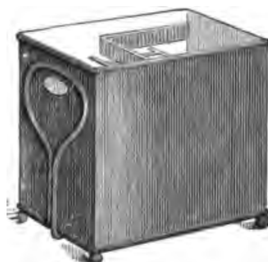


Fig. 346.

Weit besser sind daher Vorrichtungen, bei denen in abgemessenen Pausen das Wasser völlig durch einen Heber entleert wird, worauf sich der Wasserbehälter allmählich so weit wieder füllt, dass der Heber von neuem zu spielen beginnen kann. Von dieser Art ist die in Fig. 346 abgebildete Konstruktion. Uebrigens kann man die Apparate mit oberem Abfluss (Fig. 345) durch Ansetzen eines Gummischlauches leicht in Heber-

apparate verwandeln. Das Heben erfolgt um so williger, je länger das äussere Ende des Schlauches horizontal im Spülbecken liegt. Man kann daher auf diese Weise auch bei fertigen Heberapparaten das Heben erleichtern.

Was die in den Spülkästen zum Einsetzen der Platten befindlichen Vorrichtungen betrifft, so können die Nuthen wie in Fig. 343 und 345 fest angebracht, oder wie in Fig. 344 durch Klemmschrauben verstellbar,



Fig. 347.



Fig 349.



Fig. 348.



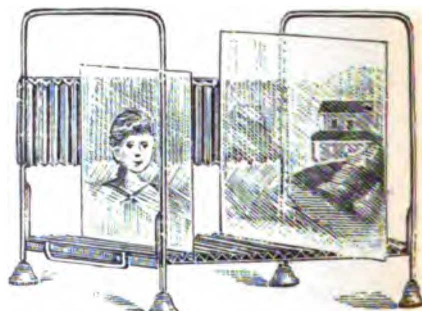


Fig. 350.

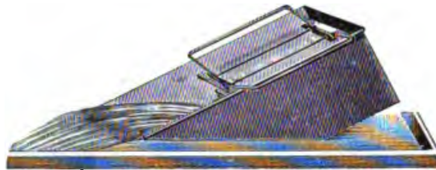
oder aber, was das beste ist, an besonderen, in die Wässerungskästen versenkbaren Einsätzen angebracht sein (Fig. 347, 348, 349 und 350), die sogar zerlegbar (Fig. 348) oder zusammenklappbar (Fig. 349 und 350) gebaut werden. Der grosse Vortheil dieser Einsätze ist, dass man sie aus dem Spülkasten mit den Platten herausnehmen und letztere direkt auf ihnen trocknen lassen kann.

An Stelle dieser Vorrichtungen mit kontinuirlichem Zufluss und Abhebepausen hat man auch Apparate konstruirt, bei denen intermittirend der Apparat sich füllt und plötzlich vollständig wieder leert.

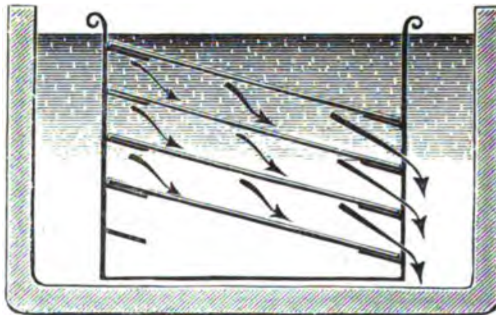
Ein Apparat dieser Art, wie ihn Romain Talbot in Berlin unter dem Namen „Stehauf" in den Handel bringt, ist in Fig. 351 und 352 abgebildet. Der im Längsschnitt trapezförmige Kasten kippt um, sobald er bis zu einem bestimmten Punkte gefüllt ist, und richtet sich durch das Gewicht eines rechts befestigten Bleiklotzes erst wieder auf, wenn er völlig entleert ist.

Solche Apparate bieten einen Vortheil dadurch, dass sie das mit Salzen vermischte Wasser auf einmal vollständig aus dem Gefäss


Fig. 351.


Fig. 352.

entfernen. Beim Waschen mit kontinuirlichem Wasserwechsel sind mindestens sechs Stunden, bei Hebeapparaten zwei Stunden für das Auswaschen der Platten erforderlich. Beim automatisch plötzlichen Entleeren der Gefässe aber reicht man mit dem vierten Theil der letzteren Zeit, und der Verbrauch von Wasser ist dementsprechend geringer.


Fig. 353.

Auch ein von Dr. A. Miethe empfohlener Wässerungsapparat (Fig. 353) gestattet dies völlige Entfernen des unreinen Wassers. Die Platten werden auf die schrägen Nuthen des im Wässerungskasten stehenden Drahtgestelles mit der Schichtseite nach unten aufgelegt, so dass die aus der Schicht sich herauswaschende Natronlauge auf die Glasseite der darunterliegenden Platte sinkt und auf ihr nach unten abläuft. Alle zehn Minuten lässt man das ganze Wasser aus dem Kasten ab und füllt ihn neu. Nach viermaligem Wechsel sind die Platten ausgewaschen.

b) Plattentrockenvorrichtungen und -Aufbewahrung.

α) *Plattentrockengestelle (Plattengestelle).* Schon im vorigen Abschnitt

haben wir eine Anzahl von Plattenböcken kennen gelernt, die dazu dienen, die Platten in bestimmten Abständen voneinander zu erhalten. Die Plattentrockengestelle sollen dasselbe leisten, nur dass dabei die Platten sich nicht in Wasser, sondern in Luft befinden. Wiewohl man nun auch jene Gestelle hierfür brauchen kann, wird man doch für viele Zwecke den leichteren hölzernen den Vorzug geben, zumal da sie ausser zum Trocknen auch als blosse Ständer dienen. Einige Gestelle dieser Art sind in den Fig. 354 bis 358 abgebildet. Die gebräuchlichsten von diesen sind die zusammenklappbaren, wie Fig. 354 sie zeigt, sei es nun, dass sie feste Drehaxen haben, oder dass sie, wie das abgebildete, durch Lockerung der Flügelschrauben und Verschiebung in den Schlitzen für verschiedene Plattengrössen eingestellt

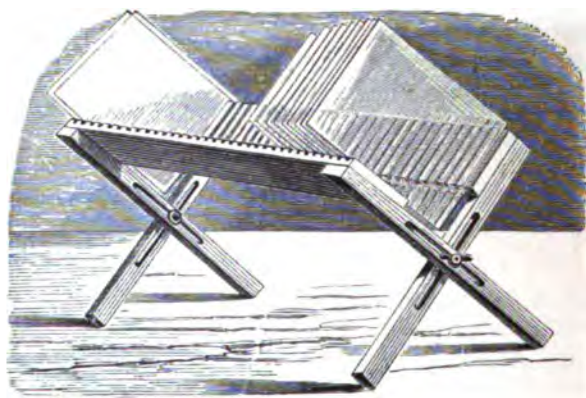


Fig. 354.

werden können. Ein Mangel dieser Plattengestelle und auch des in Fig. 355 abgebildeten ist, dass dabei die Nuthen, in denen die Platten ruhen, scharf geradlinigt ausgeschnitten sind, um den Platten einen festeren Stand zu gewähren. Praktischer ist es, wenn man Verletzungen der Schicht vermeiden will, die Nuthen nicht an beiden Seiten senkrecht einzuschneiden, sondern sägezahnartig, so dass sie mit der Rückseite gegen den senkrechten, mit der Vorderseite gegen den schrägen Schnitt stehen, wodurch jede Berührung der Schicht vermieden wird. Dabei ist es aber gleichzeitig wünschenswerth, dass drei Unterstützungspunkte der Platten vorhanden sind, von denen zwei an einer Seite der Platten möglichst weit auseinander liegen, wo dann Platten der verschiedensten Grösse mit Sicherheit auf demselben Gestell stehen können.

Ein Plattengestell, das sich ein jeder mit Leichtigkeit selbst herstellen kann, ist das in Fig. 356 abgebildete. Es hat indessen, wenn es sich um Platten, die aus den Bädern kommen, handelt, immer den

Fehler, dass die Ablaufwässer sich auf den breiten Leisten, in denen die Stäbe sitzen, ansammeln. Man sollte daher lieber eine Einrichtung nach Art der Fig. 357 treffen, nur dass man an Stelle der Holzstäbe *DJ*

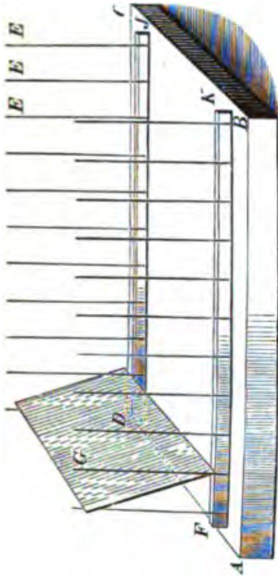


Fig. 357.

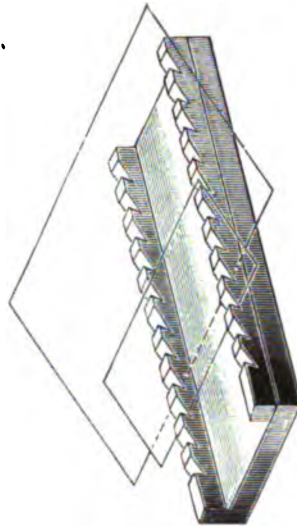


Fig. 358.

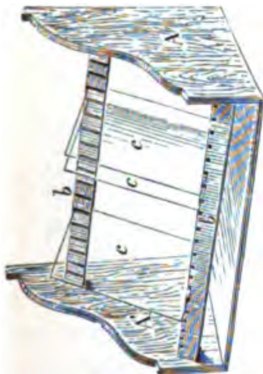


Fig. 355.

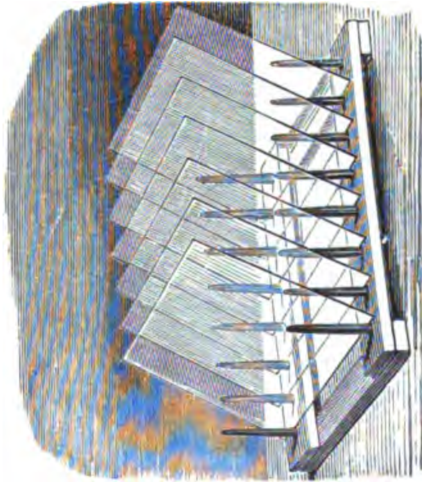


Fig. 356.

und *FH* runde Glasstäbe nimmt, von denen das Wasser mit Sicherheit glatt abläuft.

Eine eigenthümliche Art von Plattengestellen, welche vielleicht die billigsten von allen sind, ist die in Fig. 358 abgebildete. Hier stehen die Platten zwischen zwei horizontal liegenden Reihen von

sägeartigen Zähnen und können aus ihrer Lage nicht fortgleiten, ohne dass sich die Unterkanten in schräger Richtung in die Höhe bewegen. Wenn man bei dieser Vorrichtung die schmalen Flächen der Zähne mit Glasstreifen füttert, ist die Vorrichtung auch für aus dem Wasser kommende Platten brauchbar, während sie auch ohne eine solche Fütterung für alle anderen Zwecke sehr geeignet ist.

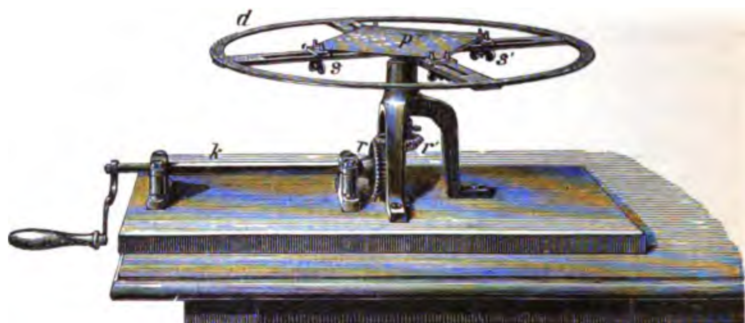


Fig. 359.

Für alle hölzernen Plattengestelle ist ein Tränken mit Paraffin sehr vortheilhaft.

β) *Apparate zum schnellen Plattentrocknen.* Dr. A. Miethe empfiehlt für diesen Zweck besonders die Schleudermaschinen (Fig. 359),

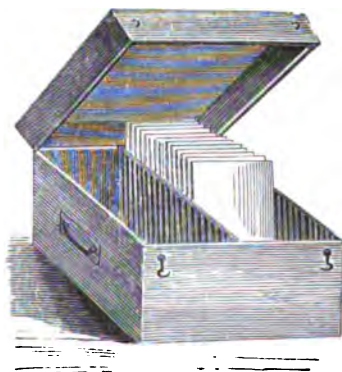


Fig 360.



Fig. 361.

bei denen durch eine Kurbel und eine Radumsetzung die auf der horizontalen Drehscheibe *d* vermittelst der Klemmen *ss'* aufgeklemmte Platte *p* in schnelle Umdrehung versetzt werden kann, so dass durch die Centrifugalkraft und den Luftzug die Feuchtigkeit sehr schnell entschwindet. — Wo elektrischer Anschluss vorhanden ist, bedient man sich vortheilhaft hierfür der kleinen elektrischen Ventilatoren, die sich

so schnell bewegen, dass man sie selbst nicht sieht, sondern nur das Blitzen der Flügel. Auch durch Wasserdruck können solche Ventilatoren bewegt werden. — Endlich hat man zum Trocknen gut gegerbter Platten auch Vorrichtungen mit erwärmter trockener Luft verwendet, indem man das Plattengestell in einen mit einem senkrechten Schornstein oben und einem eisenblechernen, von aussen erhitzten Luftzuführungsrohr versehenen Kasten schiebt.

γ) *Plattenkästen und Plattenschränke.* Die Plattenkästen (Fig. 360 und 361) dienen sowohl zur Aufbewahrung von Trockenplatten, als von fertigen Negativen. Für den ersteren Zweck darf kein Nadelholz dazu Verwendung finden. Auch hier sollte eine Seite der Nuthen soweit abgeschrägt sein, dass keine Verletzung der Schicht eintreten kann.

Plattenschränke zum Aufbewahren der Negative müssen so eingerichtet sein, dass man jedes derselben bequem ausfindig machen kann. Verhältnissmässig einfach ist dafür eine Regaleinrichtung, bei der die für verschieden grosse Platten bestimmten Fächer entsprechenden senkrechten Abstand zwischen oben und unten angebrachten Nuthen haben, während auf den mit Papierstreifen beklebten Brettkanten die Plattennummern verzeichnet sind. Aber selbst wenn die Schränke Thüren haben, verstauben die Platten sehr darin. — Eine vortreffliche Einrichtung ist die, bei der jede Platte in ein dauerhaftes Couvert von Tauenpackpapier, event. unter Hinzufügung der dafür besonders geschnittenen Vignettirmaske, gesteckt wird, während man aussen eine Kopie auf das verschlossene Couvert aufklebt und ausserdem darauf alle nöthigen Notizen verzeichnet, wie Plattennummer, Nummer der benutzten Vignettirmaske, etwaiges Kopiren unter farbigen Gläsern, Photometernummer u. s. w. Die Plattenregale brauchen nun keine Nuthen, sondern nur Fächer zu 20 bis 25 Negativen, deren Nummern natürlich am Brettrande vermerkt werden. Da die Platten, durch die Couverts geschützt, gegeneinander lehnen, können in demselben Fach verschiedene Plattengrössen stehen, wodurch die Numerirung sehr vereinfacht wird. — Man wird die Plattenschränke nicht gern in demselben Raum mit den Spülbecken aufstellen, sondern lieber in einem bei den Dunkelzimmern, besonders dem Positivdunkelzimmer, gelegenen trockenen Korridor, event. in einem eigens dazu bestimmten Zimmer.

6. Spülvorrichtungen, Trockenvorrichtungen und Aufbewahrung für Papierbilder.

a) **Spülvorrichtungen für Papierbilder.** Das einfachste und sicherste Spülen von Papierbildern bleibt immer das Auspacken aus einer Schale in die andere, wobei man jedesmal Sorge tragen muss,

dass die eingelegten Bilder auch wirklich unter das Wasser untertauchen. Man verfährt dabei in der Weise, dass man mit der linken Hand ein Bild aus der einen Schale mit Wasser emporhebt, es in die rechte Hand hinübernimmt und in dieser abtropfen lässt, während man mit der linken Hand ein anderes Bild aus der ersten Schale emporhebt. Erst jetzt legt man das Bild aus der rechten Hand in die zweite Schale und taucht es mit der rechten flachen Hand unter, nimmt nun das Bild aus der linken Hand in die rechte und hält es zum Abtropfen darin, bis man mit der linken Hand ein neues Bild emporgehoben hat u. s. f. Diese Art des Arbeitens ist darum wichtig,

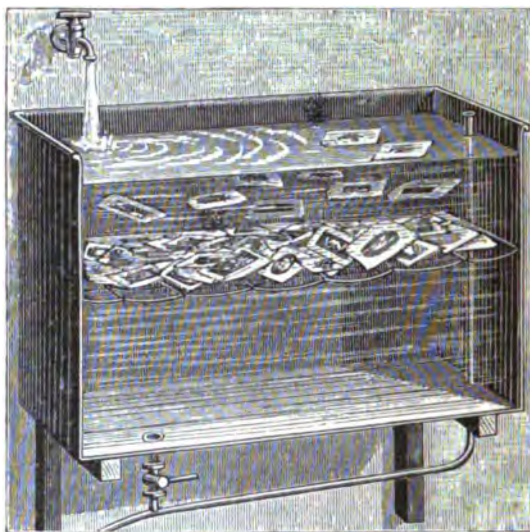


Fig. 362.

weil man, wenn man das Bild sofort aus dem einen Spülwasser in das andere legt, zu viel anhaftende Flüssigkeit mit hinübernimmt, mehr als das Doppelte bis Dreifache, als wenn man in der beschriebenen Weise verfährt, bei deren Beobachtung das Auswaschen bedeutend vollständiger stattfindet und deshalb schneller vor sich geht. Viele ziehen es indessen vor, die Bilder in

b) **Mechanischen Waschapparaten** zu wässern. Besonders geschieht dies, wenn man regelmässig sehr viele Bilder in kleineren Formaten zu waschen hat. Waschapparate für solche Zwecke sind in grosser Zahl konstruirt worden, so z. B. der in Fig. 362 abgebildete. Das Wasserbassin ist durch eine darin angebrachte Drahthürde in zwei Theile, einen oberen und einen unteren, getheilt; das Wasser fliesst

von oben zu, bis sich das Niveau zu dem rechts sichtbaren Abflussrohr gehoben hat, worauf es konstant bleibt. Das aus den Bildern auswässernde Natron wird zwar durch den Wechsel des Wassers stets der ganzen Flüssigkeit mitgetheilt, doch bleibt zu unterst in dem Gefäss die Natronlösung stärker vertreten. Ab und zu lässt man deshalb vermittelst des links unten sichtbaren Abflusshahnes die ganze Wassermenge ab.

Der Mangel dieses Apparates ist, dass sich die Bilder darin sehr leicht über den Hürden aufeinander festsetzen und dass keine Vorrichtung vorhanden ist, durch die sie in Bewegung gehalten werden, obwohl dies für ein gutes Auswaschen unbedingt nöthig ist. Ebenso ist es als ein Fehler zu betrachten, dass das Wasser von oben abfliesst, wo es am reinsten ist, statt von unten, wo das Natron sich ansammelt.

Viel besser sind die nach Art der Fig. 363 gebauten Apparate. Das Bassin *A* enthält einen Siebboden *B*, unterhalb dessen der Abflussheber *H* mündet. Rings um den oberen Rand ist ein Rohr *R* gezogen, aus dem die Zuflussröhren *a* das durch den Schlauch *i* zugeführte Spülwasser in das Bassin hineinsprengen und dadurch die ganze Wassermenge in demselben in rotirende Bewegung versetzen.

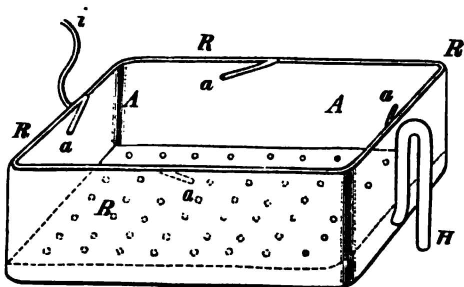


Fig. 363.

Der Vortheil dieser Einrichtung ist, dass sich das Bassin so lange füllt, bis das Wasser durch den Heber *H* abzufliessen beginnt; von nun an nimmt das Niveau nur sehr langsam zu, bis der Abfluss aus *H* stark genug wird, um den Heber ins eigentliche Saugen zu versetzen. Jetzt entleert sich das Waschbecken bei richtigen Verhältnissen der Heberweite zu den Zuflüssen *a* schnell, fast bis auf den letzten Tropfen, wenn der Apparat richtig konstruirt war. Dazu gehört, dass der Boden des Gefässes, abweichend von der Zeichnung, sich nach der Hebermündung hin senkt und somit kein Wasser auf demselben stehen bleibt, wenn der Heber zu heben aufhört. Auch sollte der Heber, um das beste Resultat zu erzielen, nicht seitlich, sondern von unten in das Bassin einmünden. — Eine weitere Bedingung für das richtige Arbeiten des Apparates ist, dass entweder der Ausflussarm des Hebers wesentlich länger ist als der Einflussarm, wie dies in Fig. 364 dargestellt ist — eine Vorrichtung, die sich nur durchführen lässt, wenn man entweder das Bassin im Spülbecken erhöht auf eine Unterlage

stellt, oder wenn man das Heberrohr direkt ins Abflussrohr hineinreichen lässt — oder wenn man das Ausflussrohr des Hebers seitlich biegt und einen Gummischlauch darauf befestigt, in welchem das ausfliessende Wasser zunächst seine Geschwindigkeit soweit verlangsamt, dass es dem Heber gestattet, sich zu füllen. Man kann in diesem Fall übrigens auch den Kautschukschlauch bis in das Ableitungsrohr hineinführen und so die Geschwindigkeit des Aushebens erhöhen.

Statt der schräg ausströmenden und das Wasser im Bassin in Bewegung setzenden Röhren hat man auch das Rohr selbst mit zahlreichen kleinen Oeffnungen versehen, welche, wie dies aus Fig. 364 ersichtlich ist, das Wasser in feinen Strahlen in das Bassin hineinsprengen und dadurch die Bilder, sobald das Wasser abhebt, reichlich überall benetzen.

Aber bei einer solchen Einrichtung findet kein Rotiren der Bilder im Wasser statt, und sie können sich ebenfalls leicht auf dem Siebboden übereinander zusammenballen, worauf sie zusammen haften bleiben und ungenügend ausgewaschen werden. Nun hat allerdings das Rotiren der Bilder in dem Bassin seine Bedenken. Sobald sie nämlich grösser als Visitenkartenformat sind, stossen sie sich in den Ecken des Bassins und bekommen Brüche. Dem ist bei der zweiten Art der Einrichtung besser vorgebeugt. Aber auch hier entstehen Brüche, wenn auch weniger und auf andere Weise. Da nämlich die Bilder nicht rotiren, bleiben sie, wenn das Wasser aushebt, an derselben Stelle des Randes haften, also auch in den Ecken, und erhalten dabei starke Brüche.

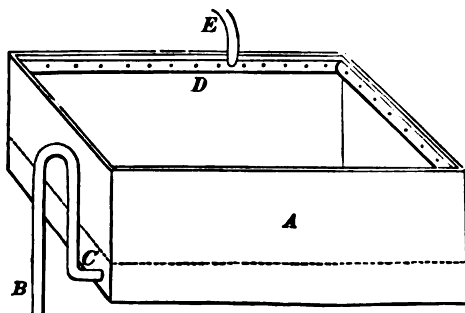


Fig. 364.

Dem allen beugt man am besten vor, wenn man das Bassin nicht eckig, sondern kreisförmig oder elliptisch macht und den rotirenden Zutritt des Wassers sowohl, als den tropfenförmigen beibehält. Um die Rotation aufrecht zu erhalten, ist dann nur an einer Stelle des Bassins ein schräger Zufluss nothwendig, während man über dem Bassin in der Mitte eine Brause anbringt, die mit ihren Tropfen nicht über den Rand des Bassins hinaussprengt. Ein solcher Apparat wird mit ziemlicher Sicherheit das Auswaschen der Bilder besorgen.

Als Spülapparat kann man auch den von Romain Talbot in den Handel gebrachten Plattenwaschapparat (Fig. 351 und 352) benutzen, wenn man das Plattengestell heraushebt, den schrägen Theil des Bassins

durch eine senkrechte Siebwand von dem, in welchem sich die Bilder befinden, abtrennt, und das Gewicht des Barrens so regulirt, dass nach dem Kippen das Wasserniveau unterhalb des oberen Randes der Siebwand bleibt. Durch das Kippen werden allerdings die Bilder gut durcheinander gerührt, erhalten aber auch dabei leicht starke Brüche.

Eine weitere Vorrichtung, besonders zum Waschen grosser Bilder, ist die von Dr. Just angegebene, in Fig. 365 abgebildete. Die grossen Schalen, die aus beliebigem, leichtem Material bestehen können, ruhen auf Querleisten zwischen den vier Pfosten. Sobald man nun aus der einen Schale das Wasser entfernen will, zieht man die darunter befindliche soweit vor, dass beim Kippen der oberen die Flüssigkeit in die

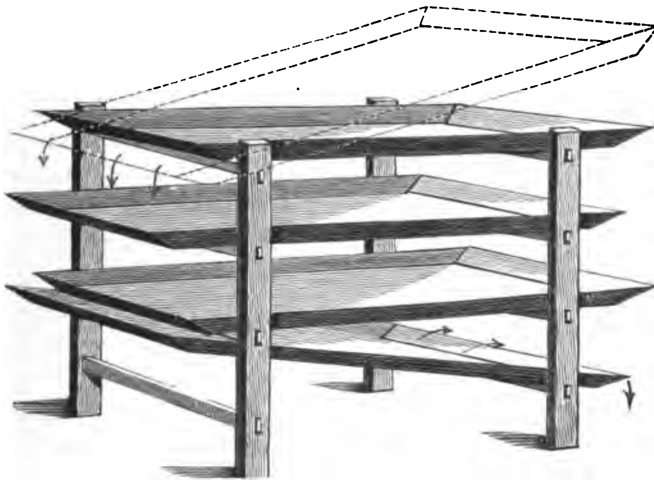


Fig. 365.

untere Schale läuft. Um auf diese Weise arbeiten zu können, muss man, da die obere Schale das reinste Wasser enthält, die Wässerung in der untersten Schale beginnen. Es ist ein ganz richtiges Prinzip, das Wasser, welches für fast ausgewaschene Bilder schon benutzt ist, noch für wenig ausgewaschene zu verwenden und auf diese Weise Wasser zu sparen. Nur bietet es eine Schwierigkeit, die Bilder in die untere Schale hineinzulegen, während das Herausnehmen leicht genug ist. Zu diesem Zweck muss dem Gestell noch ein Bock gegenüberstehen, welcher gestattet, jede einzelne Schale halb auf dem Wässerungsgestell, halb auf dem Bock ruhend, zu lagern, und dann von oben die grossen Bilder in sie hineinzulegen. Am besten wird man einen solchen Apparat nicht oben im Wässerungsbassin stehend, sondern in einem besonders dafür am Fussboden eingerichteten Ausflussbecken aufstellen.

Eine andere Wässerungsvorrichtung für grosse Bilder ist auch die in Fig. 366 angegebene. Innerhalb eines Troges aus Zinkblech oder auch aus Steinzeug von March werden die grossen Bilder, die man mit einer Kante zwischen paraffinirte Holzstäbe einklemmt, hineingesenkt. Die Holzstäbe müssen dafür mit einer passenden Klemmvorrichtung versehen sein, die sich ihrerseits über den Rand des Gefässes hinüberhaken lässt. Die Bilder wässern dann ähnlich wie die Negativplatten in einem Wässerungskasten, und der Zu- und Abfluss des Wassers kann ganz entsprechend eingerichtet werden.

Eine eigenthümliche Vorrichtung habe ich im Jahre 1888 zum Wässern der Bilder angegeben, die auch zweifellos die denkbar vollkommenste ist.

Wenn man bedenkt, wie oft bei dem gewöhnlichen Verfahren des Fixirens, Waschens und Trocknens ein jedes einzelne Bild in die Hand genommen werden muss, so ist es geradezu überraschend, dass nicht noch viel mehr Ausschuss dabei entsteht, als es der Fall ist, und man muss eigentlich die grosse, dabei bewiesene Sorgfalt bewundern. Eine einfache Rechnung wird dies zeigen: Es erfordert nämlich nach dem Vergolden jedes Bild durchschnittlich die folgenden Manipulationen, wobei es stets im nassen Zustande angefasst und umgepackt werden muss:

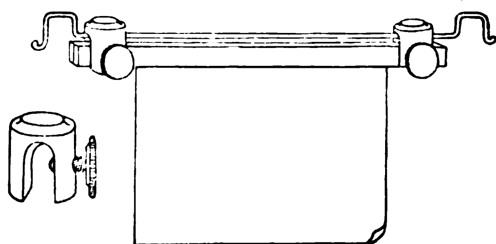


Fig. 366.

Waschungen nach dem Goldbade . .	1 bis 2 Mal,
Fixirbad	1 „ 2 „
Waschungen nach dem Fixirbade . .	10 „ 12 „
Umpacken zum Trocknen	2 „ 3 „
	14 bis 19 Mal.

Wenn man daher im Stande wäre, an Stelle dieser 14 bis 19 Manipulationen nur zwei zu setzen, so würde dadurch nicht nur viel Zeit gespart werden, sondern die Bilder würden geschont und Fehler vermieden. Ich habe nun schon vor einer Reihe von Jahren ein kleines Modell dieser Art gebaut und das Prinzip veröffentlicht.

Wenn man sich denkt, dass man die Bilder aus dem ersten Waschwasser nach dem Goldbade auf strammgespannte Rosshaargaze legen, ebensolchen Stoff darüberspannen und dann das Ganze zuerst ins Fixirbad und nach dem Fixiren in Wasser tauchen könnte, so würde

Fixiren und Auswaschen in der einfachsten und sichersten Weise vor sich gehen, ja man könnte auch das Trocknen der Bilder zwischen diesen Gazeschichten vornehmen. Es kommt nun darauf an, diese Einrichtung so umzugestalten, dass sie für eine beliebige Anzahl von Bildern brauchbar ist.

Wenn man das gewöhnliche Albuminpapier verarbeitet, so ist es vollkommen ausreichend, wenn die Rahmen, auf welchen der Rosshaarstoff ausgespannt ist, 50×60 cm äusseren Durchmesser haben. Diese aus Elsenholz gut gezinkten und in Erdwachs gesottenen Rahmen müssen etwa 1 cm dick und auf dem ganzen Umfange von 5 mm im Durchmesser haltenden, der Rahmenfläche parallelen, in 10 mm Abstand voneinander stehenden Löchern durchbohrt sein. Werden daher nun beide Rahmenflächen mit Rosshaarsiebstoff überspannt, so ist der innere Raum zwischen den Sieben nicht nur durch die Siebflächen, sondern auch durch diese Löcher mit der äusseren Luft in Verbindung.

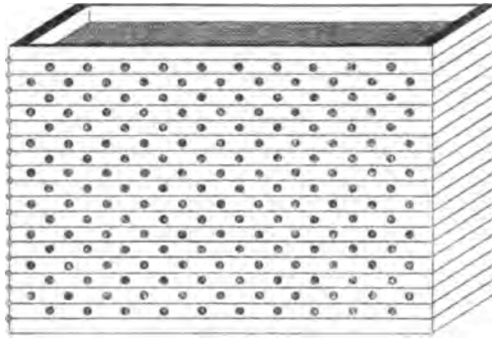


Fig 367.

Eine beliebige Anzahl solcher Rahmen wird durch passende, nicht rostende Scharniere — wo diese befestigt sind und gegenüber ist das Holz nicht durchlöchert — zu einer Art von Buch oder Album (Fig. 367) vereinigt, welches, wie es bei der letzteren Konstruktion üblich ist, durch eine Klammer fest geschlossen werden kann. Man legt nun die Bilder, indem man das Album „rahmenweis“ aufklappt, einzeln nebeneinander auf die Rahmen, klappt den folgenden Rahmen darauf, sobald der eine vollgelegt ist, und fährt so fort, bis alle Bilder verbraucht sind oder das Album gefüllt ist, schliesst es dann und taucht es nun als Ganzes in die verschiedenen Bäder, und zwar auf Hochkante, so dass die Löcher sich oben und unten befinden. Hat das Album 25 Rahmen, so kann man 24 Bogen darin unterbringen; es wird dann ein Rechteck von 50×60×26 cm = 78000 ccm bilden. Für die Bäder und zum Waschen braucht man dann Gefässe von entsprechender Form und Inhalt. Ich würde indessen rathen, immer nur etwa zehn Rahmen zu einem Album zu vereinigen, und lieber, wenn der Bedarf so gross ist, mehrere Exemplare zu fertigen. Dieselben sind nicht nur viel handlicher, die Wässerungsgefässe werden entsprechend kleiner — etwa 33 Liter Inhalt — sondern man kann auch schneller arbeiten,

indem ein Album nach dem andern die Bäder passirt. Man ist bei dieser Art des Fixirens und Waschens vollkommen sicher, dass jedes Bild wirklich ausfixirt und ausgewaschen ist, was sonst bei grossem Betrieb nicht so zweifellos ist; man kann ferner nach jedem Bade ein so vollständiges Abtropfen eintreten lassen, wie es sonst ganz ausgeschlossen ist. Das Trocknen freilich erfordert mehr Zeit; aber dafür bietet es den grossen Vorzug, dass die Zwischenlagen unbedingt rein sind. Wie viele Bilder werden nicht durch unsauberes Fliesspapier beim Umpacken verdorben, sei es nun, dass Staub oder Lösungen irgend welcher Art daraufgekommen sind, sei es, dass durch längeren Gebrauch sich schädliche Salze des Waschwassers, unter Umständen sogar Fixirnatron, darin angesammelt haben. All solche Fehler sind hier ausgeschlossen. Zur Beschleunigung des Trocknens kann man das Album vortheilhaft aufrecht in den Zug eines Mantelofens stellen. Staub kann die Bilder dabei nicht berühren, da der Luftzug innen durch die Rahmen geht.



Fig. 368.

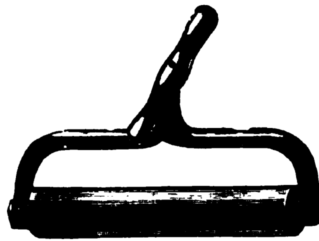
Der Kostenpunkt ist anfangs freilich verhältnissmässig für ein solches Album bedeutend. Aber im Laufe der Zeit wird er durch geringeren Ausschuss und dadurch, dass man das Papier zum Umpacken spart, sicherlich mehr als eingebracht, selbst wenn man die so grosse Arbeitsermässigung gar nicht in Rechnung bringen will.

Fig. 369.

Auf einen bedeutend einfacheren, auf dem gleichen Prinzip beruhenden Apparat, der aber immer nur für eine Bildgrösse, also beispielsweise zwei bis vier Dutzend Kabinetbilder verwendbar ist, hat Th. Möller in Lügumklaster, Nordschleswig, ein Gebrauchsmuster genommen (Fig. 368). Je zwei Bilder werden dabei in je eines der in der Figur sichtbaren Fächer gesteckt, und das Ganze wird in einen dazu passenden Zinkkasten mit Zu- und Abflussrohr gestellt.

In grossen Reproduktionsanstalten bedient man sich häufig einer Vorrichtung, welche gleichfalls ein vollkommenes Auswaschen der

Bilder sichert. Auf grossen Holztischen wird (Fig. 369) ein System schwach geneigter, übereinandergreifender geschliffener Schieferplatten angebracht, auf welche seitlich Ränder aufgekittet sind, so dass das durch Brausen über jeder Platte ausspritzende Wasser, ohne seitlich ablaufen zu können, zuletzt von der untersten abgeführt wird. Auf diese Platte legt man nun die auszuwässernden Bilder, mit der Bildschicht nach unten, und fährt unter kräftigem Druck mit einer Kautschukwalze (Fig. 370) mehrmals darüber hin, auf solche Weise das darin enthaltene Fixirnatron möglichst auspressend. Dann kommen die Bilder nach der nächst höheren Platte, wo sie ebenso behandelt werden, und so fort, bis sie von der obersten nach dem Ausquetschen zum Trocknen oder Aufziehen weiterbefördert werden.


Fig. 370.

Auch in grossen rotirenden Trommeln mit Siebmantel, auf dem die Bilder liegen und hier fortwährend von innen mit Wasser besprüht werden, wäscht man unter Benutzung der Centrifugalkraft in manchen Anstalten die Bilder, wo aber die Undurchlässigkeit der Bildschicht stets ein Hinderniss bildet.

b) **Trockenvorrichtungen für Papierbilder.** Sollen Papierbilder vor dem Aufziehen getrocknet werden, so bedient man sich hierfür, abgesehen von den Fällen, wo man Apparate nach Art der S. 275 und 276 geschilderten benutzt, entweder des Zwischenlegens zwischen saugende Schichten und wiederholten Umpackens, bis sie genügend trocken sind, oder des Trocknens und Aufhängens. Das erstere Verfahren ist natürlich nur bei Bildern möglich, die nicht im Geringsten klebrig sind, was bei Gelatinebildern absolute Gerbung — am besten mit Formalin — voraussetzt. Fast ausschliesslich verwendet man als saugende Schicht Fliesspapier, das nach dem Gebrauch durch Aufhängen getrocknet und wieder für denselben Zweck benutzt wird. Dabei ist aber die Gefahr vorhanden, dass in dem Papier im Laufe der Zeit sich Fixirnatron ansammelt, während zugleich beim Trocknen nach und nach immer mehr Staub mit organischen Keimen sich darauf ablagert. Man muss daher ab und zu durch die Probe auf Fixirnatron sich von der genügenden Reinheit des Papieres überzeugen und auch, sobald es grau wird, es verwerfen. — Man kann nun aber auch statt des Papieres starken baumwollenen Nessel, der bekanntlich frei von Schlichte ist verwenden; nach mehrmaligem Gebrauch wird er gewaschen, gut gespült und getrocknet, um von neuem Verwendung zu finden. Er

kann für diesen Zweck in bogengrosse, an den Schnittkanten gesäumte Stücke getheilt, oder in langen Bahnen beim Zwischenlegen hin- und hergefaltet werden. — Auch kann man die Bilder auf horizontalen, in Wandgestellen herausziehbar angeordneten Hürden mit grossmaschigen Fadennetzen, die mit Fliesspapier überdeckt sind, trocknen.

Das Trocknen durch Aufhängen erfolgt von Schnüren herab, an denen die Bilder mit Stecknadeln oder kleinen Klammern befestigt werden. Man ordnet die Schnüre für diesen Zweck vortheilhaft an besonderen Gestellen nach Art der Fig. 371 an. Leider rollen sie sich

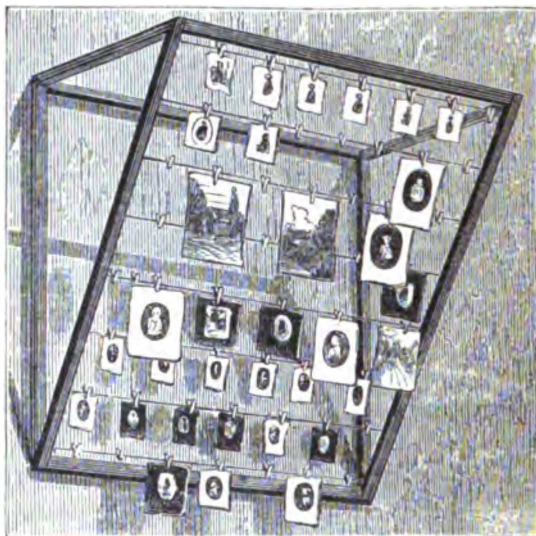


Fig. 371.

dabei stark, besonders die Albuminbilder, und sind dann geneigt, beim Aufrollen feine, unbemerkbare Risse zu bekommen. Ganz verwerflich ist daher der Rath, sie nach dem Trocknen mit der Rückseite über eine scharfe Kante zu ziehen, wodurch diese Risse mit Sicherheit erzeugt werden. Man kann dem Rollen bei allen Bildern dadurch vorbeugen, dass man dem letzten Waschwasser zur Vermeidung scharfen Trocknens etwas Glycerin — etwa 5 Prozent — zusetzt. Ob aber dadurch nicht die Haltbarkeit beeinträchtigt wird, ist eine grosse Frage.

c) **Aufbewahrung unaufgezogener Papierbilder.** Um der während der Aufbewahrung trockener Papierbilder immer wachsenden Neigung zum Rollen entgegenzuwirken, thut man gut, sie nach dem Trocknen mit der Bildschicht nach aussen auf eine Holzrolle übereinander aufzuwickeln und sie so ein bis zwei Tage liegen zu lassen.

Dann schichtet man die gleichartigen in Stössen mit sorgfältigem Aufeinanderpassen der Ränder auf und legt sie unter Kartenpressen; am besten steckt man die Packete dabei in Umschläge, auf denen die Nummer der darin enthaltenen Bilder bemerkt ist.

7. Dunkelzimmerschränke, Repositorien und Tische.

Alle Gegenstände dieser Art sollten mit einer hellen Farbe gestrichen sein oder wenigstens mit einer Farbe, die in den Dunkelzimmern hell erscheint; denn es kommt darauf an, dass man in diesen mit wenig Licht versehenen Räumen nicht noch durch die dunkle Farbe der Gegenstände verhindert wird, sie zu sehen.

Eben wegen dieser Dunkelheit sollten alle Kanten und Ecken der Möbelstücke gut abgerundet sein, damit etwaige Stösse dagegen gemildert werden.

Offene Repositorien sind, obwohl die Fächer darin leichter verstauben, doch den durch die gewöhnlichen Flügelthüren verschlossenen Schränken vorzuziehen, weil sie den Raum vor sich auf keine Weise beschränken. Kommen aber Flügelthüren vor, so müssen sie unter allen Umständen wenigstens so konstruirt sein, dass sie sich vom Fenster weg öffnen, und nicht noch das wenige im Raume vorhandene Licht abschneiden.

Will man die Fächer durchaus verschliessbar haben, so verwendet man besser Schiebethüren, die man für die oberen Fächer mit Glasscheiben versehen muss.

Unter den Spülbecken befindet sich passender Raum für Gefässe, in welche man Rückstände jeder Art hineingiesst oder auch für Metallschalen, Celluloïdschalen und japanische Schalen. Es ist nicht räthlich, dort, wie in Fig. 311 dargestellt, Schalen zerbrechlicher Art unterzubringen. Denn da die Spülbecken sich an Stellen befinden sollen, wo kein direktes Licht vom Fenster hinfällt, sind die Räume unter ihnen so dunkel, dass man zerbrechbare Gegenstände dort nur unterbringen sollte, wenn sie für gewöhnlich nicht vom Platz gerückt werden.

Für Schalen jeder Art eignen sich besonders auch die unteren Räume der Repositorien, während die oberen für Glassachen, sowie für das Aufstellen von Schalen, in denen sich Lösungen befinden, den Vorzug verdienen.

Tische sollte man in den Dunkelzimmern möglichst an die Wand und nicht in den Mittelraum stellen, der besser unbeschränkt bleibt.

8. Vorrichtungen zum Erhitzen.

In den photographischen Laboratorien bedient man sich sowohl direkter als indirekter Mittel zum Erhitzen.

a) **Vorrichtungen zum direkten Erhitzen.** Die gebräuchlichsten Vorrichtungen dieser Art sind überall, wo Gas zur Verfügung steht, die Blaubrenner. Nur wo kein Gasanschluss vorhanden ist, wird man an ihrer Stelle zum Spirituskocher oder Petroleumkocher greifen.



Fig. 372

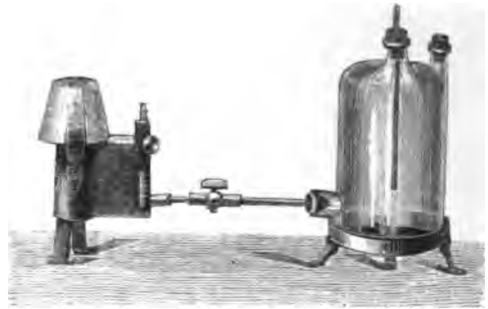


Fig. 374.

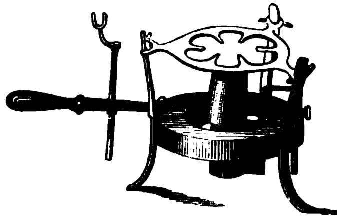


Fig. 373.

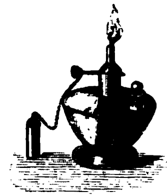


Fig 375.

α) *Spirituskocher. Berzeliuslampe.* Wo es sich nur darum handelt, Flüssigkeiten schnell ins Kochen zu bringen, kann man sich mit Vortheil der in allen Haushaltungsgeschäften käuflichen Rapid-Spirituskocher bedienen. Wo man aber verschiedener Temperaturgrade bedarf, muss man sich einer regulirbaren Spiritusflamme bedienen, wie sie unter dem Namen der Berzeliuslampe bekannt ist (Fig. 372). Sie zeigt bei *a* den Spiritusbehälter mit zwei Kochringen an dem hindurchgehenden Stabe, bei *b* den Rundbrenner mit Trieb und Luftzuführung, bei *c* den den scharfen Zug erzeugenden zurückklappbaren Schornstein. Dieselbe Lampe mit Dreifuss, bei der der ringförmige Spiritusbehälter den Brenner umgiebt, zeigt Fig. 373. Besonders bei ihr, weniger bei Fig. 372, ist eine Erhitzung des Spiritusbehälters und infolgedessen

eine leichte Explosion unter Hinausschleudern des Spiritus nicht ausgeschlossen. Ganz vermieden ist sie bei der Berzeliuslampe nach Fuchs (Fig. 374) mit konstantem, durch die untere Oeffnung des Glasrohrs in der als Spiritusreservoir dienenden, weit von der Flamme entfernten Glasflasche bedingtem Niveau. — Zu beachten ist, dass nach dem Auslöschen auf alle Spirituslampen stets der Deckel aufgesetzt werden muss.

Für kleine zu erhitzende Mengen reicht auch die gläserne Spirituslampe (Fig. 375) mit Runddocht, Deckel und Trieb aus.

β) *Petroleumkocher* der neuen Konstruktionen sind zum schnellen Erhitzen ebenfalls brauchbar. Regulirbar sind sie nicht, da der den Versicherungen zum Trotz stets bei ihnen vorhandene Geruch durch Verkleinern der Flammen ganz unerträglich wird.

γ) *Bunsenbrenner*. Das Prinzip der Bunsenbrenner beruht darauf, dass aus einer kleinen Oeffnung mit grösserer oder geringerer Schnelligkeit ausströmendes Gas sich in einer kleinen Kammer mit einer angemessenen Menge Luft, die es durch Saugen mit sich reisst, mischt, und dass dies Gemisch am Ende eines aufgesetzten Rohres verbrennt. Tritt zu wenig Luft in das Gemisch ein, so ist die Verbrennung unvollkommen, die Flamme russt und hat geringere Hitze; tritt zu viel Luft ein, so ist die Verbrennung zwar vollkommen, die Flamme wird aber durch die unnöthige Luft abgekühlt. Man sollte daher nur Bunsenbrenner kaufen, bei denen der Luftzutritt wie in Fig. 376 durch einen um die cylindrische, mit zwei Luftzulassungsöffnungen versehene Mischungskammer drehbar angebrachten Messingcylinder mit entsprechenden Oeffnungen vom geringsten bis zum höchsten Grade regulirt werden kann. Auch ist es vortheilhaft, die Regulirung des Gaszutrittes nicht nur durch den Schlauchhahn der Gasleitung, auf den der Gummischlauch aufgesetzt ist, vorzunehmen, da sie viel zu grob ausfällt, sondern die feinere Regulirung durch einen Hofmann'schen Quetschhahn am Gasschlauch vorzunehmen.

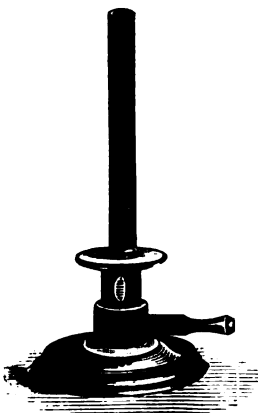
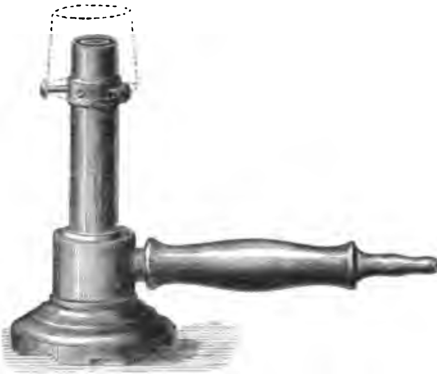

Fig. 376.


Fig. 377.

Man erreicht durch die richtige Einstellung der Oeffnung zugleich, dass beim Anzünden des Brenners die Flamme nicht zurückschlägt

und im Innern an der Ausströmungsöffnung des Gases brennt. Das geschieht auch leicht, wenn man das Gemisch von Gas und Luft sofort nach dem Oeffnen des Gashahnes anzuzünden versucht. Am sichersten findet das Anzünden ohne Zurückschlagen statt, wenn man über die Oeffnung des Bunsenbrenners ein Stückchen Drahtgaze hält und sie nach dem Anzünden seitwärts fortzieht.

Will man mit dem Bunsenbrenner höhere Wärmegrade erzielen, so muss man sich dafür eines die Hitze sammelnden und konzentrirenden Aufsatzes bedienen, wie ihn Fig. 377 zeigt. Man sieht, dass hier auf dem Brennerrohr eine Schraube eingeschnitten ist, auf welcher sich ein sogen. Stern so aufschrauben lässt, dass er in verschiedener Höhe steht. Auf diesen Stern setzt man dann den blechernen, durch die punktirten Linien angedeuteten Schornstein.


Fig. 378.

Man hat die Brennersterne auch zur Befestigung mit Schrauben, wie Fig. 378 ihn auf einem Brenner mit doppelter Luftzuführung zeigt. Doch ist die Anbringung nach Fig. 377 universeller und macht den Schornstein für verschiedene, durch Fig. 378 nicht erreichbare Zwecke geeignet.

δ) *Gaskocher.* Zum Erhitzen grösserer Flüssigkeitsmengen bedient man sich der Gaskocher, welche in den allerverschiedensten Modellen vorhanden sind. Von allen gilt, dass sie bei längerem Gebrauch grössere Hitzegrade ergeben, weil dann das Gas beim Eintritt in den bedeutend erhitzten Brenner vorgewärmt wird. Entsprechend den grossen Fortschritten in der Konstruktion der Gaskocher, wie sie infolge des Gebrauches derselben für häusliche Zwecke stattgefunden haben, steht eine Anzahl der besten Konstruktionen überall zur Verfügung, und neue Verbesserungen treten fortwährend ein. Es hat daher keinen Zweck, hier bestimmte Systeme zu empfehlen.

ε) *Gasschmelzöfen.* Für bedeutende Hitzegrade, wie sie zum Schmelzen von Metallen nöthig sind, bedient man sich der Gasschmelzöfen.

In früherer Zeit war für diesen Zweck das in Fig. 379 abgebildete Modell stark im Gebrauch, bei dem eine Reihe von Blaubrennern mit gekrümmten Brennröhren und gleichzeitiger Luftregulirung vorhanden war, und das auch ganz gute Temperaturen ergab. Nur litt es daran, dass die aus Chamotte bestehenden Stiele, auf denen die Schmelztiegel

mit dem Inhalt aufgestellt wurden, während des Schmelzens häufig platzten, so dass der Tiegel herunterstürzte und zerbrach. Zwar sollte eine unten angebrachte Eisenschale den Inhalt aufnehmen; aber der Verlust war immer gross.

Eine vorzügliche Konstruktion dagegen ist Fletcher's Gasinjektorofen aus Chamotte (Fig. 380), in welchem bei starkem Gaszufluss selbst Eisenstücke, Stahlstücke, Nickel in kurzer Zeit geschmolzen werden. Um die Hitze auf das höchste Mass zu steigern, wird der Brenner fest in die Oeffnung der Seitenwand eingesetzt, der Gashahn vollständig geöffnet, das Gas im Ofen angezündet und das Luftzuführungsrohr mit einem Blasebalg mit kontinuirlichem Luftstrom in Verbindung gesetzt. Luft- und Gaszufluss ist so zu regeln, dass die Flamme etwa 5 cm aus der Oeffnung des Deckels heraustritt. Oefen dieser Art nebst Brenner für Schmelz-

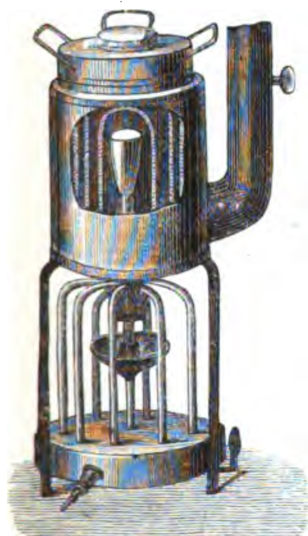


Fig. 379.

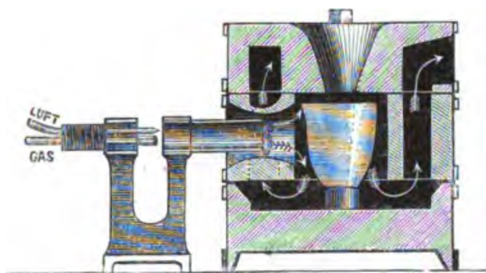


Fig 380.

tiegel von 7 cm Höhe und 6 cm Durchmesser kosten 26,50 Mark, Schmelztiegel von Thon dazu pro 10 Stück 4,75 Mark. Natürlich sind Oefen dieser Art nur für kleine Mengen zu reduzirender Stoffe ausreichend. Ueberall, wo man grössere Mengen schmelzen will, bedarf es dazu der gewöhnlichen, mit Holzkohle und Schmelzkokes geheizten Schmelzöfen.

b) **Vorrichtungen zum indirekten Erhitzen.** *α) Wasserbäder und Oelbäder.* Da das direkte Erhitzen von Glasgefässen und ebenso von breiigen Massen oft bedenklich ist, bedient man sich dafür der Wasser- oder Oelbäder, wie sie in Fig. 381 abgebildet sind. Das Gefäss besteht aus emaillirtem Gusseisen, die Ringe aus Kupfer oder Porzellan. Statt ihrer kann auch ein Deckel mit mehreren Einsätzen (Fig. 382) aufgelegt werden. Auch giebt es Wasserbäder in Form von Fig. 383, bei denen die anzuwärmenden Gefässe nicht mit der Flüssigkeit selbst oder dem Dampfe derselben in Berührung kommen.

Bei Wasserbädern, die bis zum Sieden erhitzt werden, senkt man die zu erwärmenden Gefässe meist nicht in das Wasser selbst, sondern lässt den Dampf auf sie wirken, was sich durch die Deckelringe leicht erreichen lässt.

Will man in Wasserbädern andere konstante Temperaturen erzeugen, so müssen die abzukühlenden oder zu erwärmenden Gefässe in beson-



Fig. 381.



Fig 382.



Fig. 383.

ders dafür gewählte Flüssigkeiten eingehängt werden. Ich bringe für diesen Zweck die betreffenden Tabellen des „Photographischen Notizkalenders für 1898“ zum Abdruck.

A. Kältemischungen aus Salzen und Wasser bezw. Schnee. (Rüdorff.)

Salze	mit 100 Theilen Wasser gemischt	Die Temperatur sinkt von	bis	Differenz
Alaun, kryst.	14	10,8°	9,4°	1,4°
Chlornatrium (Kochsalz) . . .	36	12,6	10,1	2,5
Kaliumsulfat.	12	14,7	11,7	3,0
Natriumphosphat, kryst. . . .	14	10,8	7,1	3,7
Ammoniumsulfat	75	13,2	6,8	6,4
Natriumsulfat, kryst. (Glaubersalz)	20	12,5	5,7	6,8
Magnesiumsulfat, kryst. (Bittersalz)	85	11,1	3,1	8,0
Natriumcarbonat, kryst.	40	10,7	1,6	9,1
Kaliumnitrat (Salpeter)	16	13,2	3,0	10,2
Chlorkalium	30	13,2	0,6	12,6
Ammoniumkarbonat	30	15,9	3,2	12,7
Natriumacetat, kryst.	85	10,7	— 4,7	15,4
Chlorammonium (Salmiak) . . .	30	13,3	— 5,1	18,4
Natriumnitrat (Chilisalpeter) . .	75	13,2	— 5,3	18,5
Natriumthiosulfat (Fixirnatron) .	110	10,7	— 8,0	18,7
Jodkalium	140	10,8	—11,7	22,5
Chlorcalcium, kryst.	250	10,8	—12,4	23,2
Ammoniumnitrat	60	13,6	—13,6	27,2
Rhodanammonium	133	13,2	—18,0	31,2
Rhodankalium	150	10,8	—23,7	34,5

100 Theile Schnee bei —1° mit	Temperatur	100 Theile Schnee bei —1° mit	Temperatur
10 Th Kaliumsulfat. . . .	— 1,9°	45 Th. Ammoniumnitrat . .	—16,75°
20 „ Natriumkarbonat . .	— 2,0	50 „ Natriumnitrat . . .	—17,75
13 „ Kaliumnitrat. . . .	— 2,85	33 „ Chlornatrium . . .	—21,30
30 „ Chlorkalium	—10,9	143 „ Chlorcalcium, kryst. ($CaCl_2 + 2aq$)	—50,00
25 „ Chlorammonium . .	—15,4		

B Kältemischungen aus Ammoniumnitrat und Wasser. (Tollinger.)

Gewichtstheile Wasser auf 100 Gewichtstheile Salz	Die Temperatur sinkt um	Unüberschreitbares Minimum der Temperatur	Gewichtstheile Wasser auf 100 Gewichtstheile Salz	Die Temperatur sinkt um	Unüberschreitbares Minimum der Temperatur
75	44,7°	+ 5° (Sättigungstemperatur der Lösung)	131	33,9°	—17,5° (Gefriertemperatur der Lösung)
85	42,2	0	149	31,5	—16,0
90	41,3	— 2	180	28,3	—14,0
99	39,3	— 6	276	22,1	—10,0
109	37,4	—10	503	14,0	— 6,0
120	35,5	—14	1657	5,0	— 2,0
126	34,6	—16			
131	33,9	—17,5			

C. Einige andere Kältemischungen.

	Das Thermometer sinkt von	bis
8 Glaubersalz + 5 konz. Salzsäure	+10°	—17°
3 Glaubersalz + 2 verdünnte Salpetersäure .	+10	—10
1 Salmiak + 1 Salpeter + 7 Wasser . . .	+10	— 8
Feste Kohlensäure + Aether	—	—100
1 Schwefelsäure (1,572) + 1,097 Schnee . .	—	—33

Tabelle der Siedepunkte siehe S. 286.

Für Temperaturen über 179,5 Grad hinaus muss man Oelbäder verwenden, deren Siedepunkte über 300 Grad liegen. Sie sind wegen ihrer Unsauberkeit möglichst zu vermeiden. Dasselbe gilt von Paraffinbädern.

β) *Sandbäder* (Fig. 384). Um porzellanene Abdampfschalen und Glasgefässe hoch erhitzen zu können, setzt man sie in die eisenblechernen Schalen, nachdem man etwas trocknen, staubfreien Sand auf den Boden geschüttet

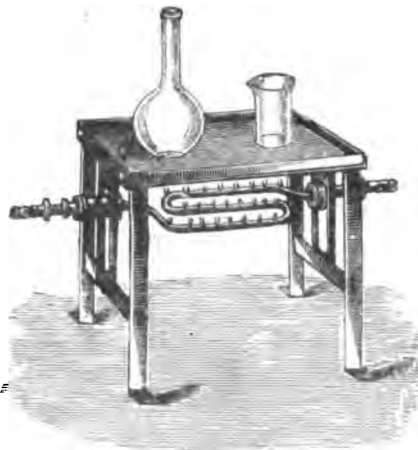


Fig. 384.

Menge von Salzen, welche man zu 100 Theilen Wasser setzen muss, um gewisse Siedepunkte zu erzielen. (Legrand.)

Erhöhung des Siedepunktes	Chlorcalcium	Essigsaures Kali	Salpetersaures Ammoniak	Salpetersaurer Kalk	Kohlensaures Kali	Essigsaures Natron	Salpetersaures Natron	Chlorstrontium	Salpetersaures Kali	Chlorammoniak	Einfach weinsaures Kali	Chlornatrium
1°C.	10,0	10,5	10,0	15,0	13,0	9,9	9,3	16,7	12,2	7,8	26,9	7,7
2	16,5	20,0	20,5	25,3	22,5	17,6	18,7	25,2	26,4	13,9	47,2	13,4
3	21,6	28,6	31,3	34,4	31,0	24,1	28,2	32,1	42,2	19,7	65,0	18,3
4	25,8	36,4	42,4	42,6	38,8	30,5	37,9	37,9	59,6	25,2	82,3	23,1
5	29,4	43,4	53,8	50,4	46,1	36,7	47,7	43,4	78,3	30,5	100,1	27,7
6	32,6	49,8	65,4	57,8	53,1	42,9	57,6	48,8	98,2	35,7	118,5	31,8
7	35,6	55,8	77,3	64,9	59,6	49,3	67,7	54,0	119,0	41,3	137,3	35,8
8	38,5	61,6	89,4	71,8	65,9	55,8	77,9	59,0	140,6	47,3	156,5	39,7
9	41,3	67,4	101,9	78,6	71,9	62,4	88,3	63,9	163,0	53,5	176,1	108,4°
10	44,0	73,3	114,9	85,0	77,6	69,2	98,9	68,9	185,9	59,9	196,2	41,2
11	46,8	79,3	128,4	91,9	83,0	76,2	109,5	74,1	209,2	66,4	216,8	
12	49,7	85,3	142,4	98,4	88,2	83,4	120,7	79,6	233,0	73,3	237,9	
13	52,8	91,4	156,9	104,8	93,2	90,9	131,3	85,3	257,6	80,8	259,5	
14	55,6	97,6	172,0	111,2	98,0	98,8	142,4	91,2	283,3	88,1	281,6	
15	58,6	103,9	188,0	117,5	102,8	107,1	153,7	97,5	310,2	114,2°	114,7°	
16	61,6	110,3	204,4	123,8	107,5	115,8	165,2	104,0	115,9°	88,9	276,2	
17	64,6	116,8	221,4	130,0	112,3	125,1	176,8	110,9	335,1			
18	67,6	123,4	238,8	136,1	117,1	134,9	188,6	117,8°				
19	70,6	130,1	256,8	142,1	122,0	145,2	200,5	117,5				
20	73,6	136,9	275,3	148,1	127,0	156,1	212,6					
22	79,8	150,8	314,0	160,1	137,0	175,3	121°					
24	86,2	165,1	354,0	172,2	147,1	204,5	224,8					
26	92,2	180,1	396,0	184,5	157,3	124,4°						
28	98,4	196,1	440,2	197,0	167,7	205,0						
30	104,6	213,0	487,4	209,5	178,1							
32	110,9	230,6	537,3	222,2	188,8							
36	123,5	267,5	645,0	248,1	135°							
40	136,3	308,3	770,5	274,7	205,0							
44	149,4	354,9	915,5	302,6								
48	163,2	409,0	1081,5	333,2								
52	178,1	467,6	1273,0	151°								
56	194,3	534,1	1504,0	362,2								
60	212,1	607,4	1775,0									
64	231,5	687,6	2084,0									
68	252,8	775,0										
72	276,1	169°										
76	301,4	798,2										
79,5	325,0											

Die am Schlusse jeder Kolumne unter dem Doppelstrich stehenden beiden Zahlen bedeuten die Temperatur, bei der die gesättigte Lösung siedet, und den Gehalt derselben. Diese Temperatur kann daher nicht überschritten werden. Sie ist deshalb sehr geeignet zur Erzielung konstanter Hitzepunkte über 100°. Unter 100° dienen für diesen Zweck die Temperaturgrade, bei denen gewisse Salze in ihrem Krystallwasser schmelzen. So lange noch genug ungeschmolzene Krystalle vorhanden sind, bleibt trotz äusserer Temperaturerhöhung die Wärme der Masse konstant, und ganz ebenso, solange noch geschmolzenes Salz vorhanden ist, bei äusserer Temperaturerniedrigung. So schmilzt im Krystallwasser:

Chlorcalcium, krystallisirtes . . . . bei 28,5°.
Schwefelsaures Natron (Glaubersalz) . . . . . bei 33°
Gewöhnliches phosphorsaures Natron . . . . bei 36,4°.
Unterschwefligsaures Natron . . . . bei 48,1°.
Schwefelsaure Magnesia (Bittersalz) . . . . . bei 52°.

hat, und füllt ringsum Sand nach. Die Erwärmung geht in den Sandbädern sehr allmählich und sicher vor sich.

γ) *Kochen mit Dampf.* Für sehr viele Zwecke ist es wünschenswerth, ein Mittel zu haben, um in Gefässen, die nicht direkt durch Feuer oder irgend welche Bäder erhitzt werden können, zu kochen. Vorzüglich geeignet hierfür ist das Kochen mit Dampf, wie es kurz im Photographischen Notizkalender, Seite 200, beschrieben ist.

Man bedarf dazu eines kleinen Dampfkessels, in dem man über einem Gaskocher das Wasser zum Kochen bringt und den Dampf in die zu erhitzende Flüssigkeit hineinleitet. Einen guten Apparat dieser Art improvisirt man dadurch, dass man einen List'schen Verschlusstopf (Berlin, Zimmerstrasse 5 u. 6) mit Sicherheitsventil und Schlauchhahn als Dampfkessel benutzt. Diese Töpfe bieten den Vortheil, dass sie auch in der Küche als Kochtopf gut verwendbar sind, und dass sie daher verschiedenen Zwecken dienen können. Auf den Schlauchhahn setzt man einen fest passenden Kautschukschlauch auf und führt ihn in das Gefäss mit der zu erhitzenden Flüssigkeit hinein. Am Ende des Schlauches muss man, damit der Schlauch keine Hüpfbewegung macht, ein schweres Glasrohr einsetzen, das je nach dem Zweck des Kochens verschieden geformt sein kann. Entweder lässt man es bis dicht über den Boden des Gefässes senkrecht hinabhängen, oder man biegt es um, so dass der Dampf in horizontaler Richtung austritt. Wünscht man, dass die Dampfblasen von unten nach oben entweichen sollen, so muss man dem umgebogenen Glasrohr die Form eines U geben. Das Gefäss mit der zu erhitzenden Flüssigkeit stellt man auf eine weiche Unterlage. Nicht selten stösst nämlich der Apparat beim Kochen mit Dampf und macht dann, wenn er direkt auf der Diele steht, ein unangenehmes, weithin hörbares Getöse.

Die Grösse des Dampfkessels ist bedingt durch die Menge der Flüssigkeit, welche zum Sieden gebracht werden soll. Es muss nämlich der fünfte Theil derselben im Dampfkessel an Wasser verdampfen, um das Sieden zu erzielen. — Sobald der Dampf in Blasen, die sich schnell aufeinander folgen, durch die Flüssigkeit emportritt, mässigt man die Flamme des Gaskochers so weit, dass eben nur noch das Sieden erhalten bleibt. Will man längere Zeit auf diese Weise kochen, so wird man einen Dampfkessel verwenden müssen, der annähernd halb soviel Wasser enthält, als man Flüssigkeit kochen will.

Man muss bei diesem Vorgang wohl beachten, dass das Gefäss mit der siedenden Flüssigkeit nicht bis zum Rande gefüllt sein darf: denn da der hinzukommende Wasserdampf sich hier zu Wasser ver-

dichtet, vermehrt sich die Menge der Flüssigkeit im Gefäss. Bei längerem Sieden sollte daher die zu kochende Flüssigkeit nur zwei Drittel des Siedegefässes erfüllen.

Als Siedegefässe sind sogar hölzerne Gefässe verwendbar, die obenein den Vortheil bieten, dass sie beim Stossen nicht so starken Lärm machen wie thönerne, metallene oder gläserne. Klar ist auch, dass man wegen dieser Vermehrung des Flüssigkeitsvolumens auf solche Weise keine Lösungen kochen kann, die nur einen bestimmten Wassergehalt haben dürfen.

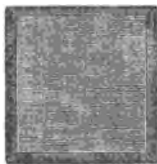


Fig. 385.

Will man mit dem Kochen aufhören, so darf man den Gaskocher nicht eher auslöschen, als bis der Schlauch aus der Flüssigkeit genommen ist.

δ) *Erhitzen mit Zwischenlagen.* Um das direkte Bespülen der Glas- und Porzellangefässe durch die Flamme zu verhindern, bedient man sich der Zwischenlagen von Asbestplatten und besonders von Drahtnetzen aus Eisen- oder Messingdraht (Fig. 385), durch welche bekanntlich die Flamme nicht hindurchdringt, sondern sich unter ihnen ausbreitet.

9. Gefässe zum Erhitzen.

a) **Glasgefässe zum Kochen** müssen von gut gekühltem Glase und ganz dünnwandig und narbenfrei sein, da sie sonst beim Anwärmen von aussen sicher platzen. Man stellt sie in verschiedenen Arten her.

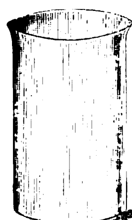


Fig. 386.



Fig. 387.

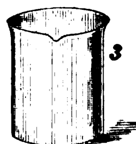


Fig. 388.

α) *Kochbecher oder Bechergläser.* Man hat sie in drei verschiedenen Formen, Fig. 386 bis 388, von denen 1 und 3 — letzteres ist die niedrige englische Form — sich besonders zum Kochen, 2 zum Herstellen von Niederschlägen und Dekantiren eignet. Jede der drei Formen ist mit und ohne besonderen Ausguss zu haben, durch den der Preis ganz wesentlich erhöht wird. Man erhält sie in jeder Grösse einzeln und in ganzen Sätzen, wie sie die in etwa einem Drittel und einem Siebentel der natürlichen Grösse ausgeführten Figuren 389 und 390 für die Formen 1 und 2 ohne Ausguss zeigen. Die Preise und Dimensionen sind nach der Liste von Warmbrunn, Quilitz & Co. für Form 1:

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Höhe	65	75	85	95	110	120	130	140 mm
Inhalt ca.	60	90	150	210	300	350	450	600 ccm
pro Stück	0,15	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45 Mk.

Nr.	9	10	11	12	13	14	15	16
Höhe	155	165	175	195	210	230	240	270 mm
Inhalt ca.	800	1000	1300	1650	2000	2500	3250	4000 ccm
pro Stück	0,50	0,55	0,65	0,70	0,75	0,80	0,90	0,95 Mk.,

und für Form 2:

Nr.	1	2	3	4	5	6
Höhe	120	140	170	205	240	285 mm
Inhalt ca.	120	310	500	700	1000	1500 ccm
pro Stück	0,25	0,35	0,50	0,65	0,70	0,80 Mk.

Nr.	7	8	9	10	11	12
Höhe	315	350	400	440	490	520 mm
Inhalt ca.	2000	2400	3450	4800	6250	8250 ccm
pro Stück	0,90	1,00	1,15	1,30	1,45	1,60 Mk.

Man kann die grösseren Bechergläser auch als Wasserbäder für die kleineren verwenden (Fig. 391).

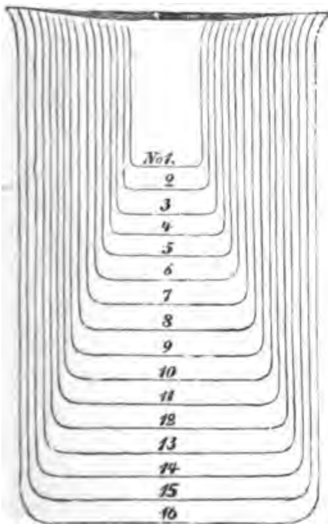


Fig. 389.

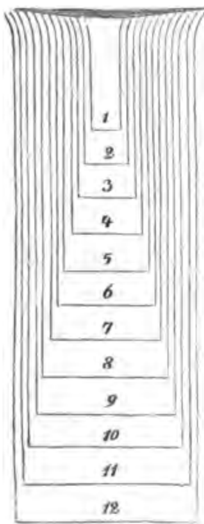


Fig. 390.


Fig. 391.

β) *Kochflaschen und Kochkolben.*

α_1) Kochflaschen werden mit breitem und umgelegtem Rande gefertigt. Besonders die ersteren (Fig. 392) sind bequem für den Photographen, da es sich sehr gut daraus giesst, während die letzteren

(Fig. 393) besser zum Zustöpseln sind. Ihre Dimensionen sind nach Warmbrunn, Quilitz & Co.:

Inhalt	30	60	100	125	200	250	300—400	500	750 ccm
pro Stück	0,15	0,20	0,25	0,25	0,30	0,40	0,45	0,50	0,55 Mk.

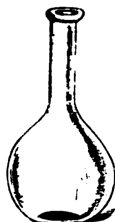
Inhalt	1	$1^1/_2$	2	3	4	5	6	8	10 Liter
pro Stück	0,60	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50 Mk.

Von schwer schmelzbarem Glase kosten sie 25 Proz. mehr.

β_1) Kochkolben. Die Rundkolben mit gewölbtem Boden (Fig. 394), die man infolgedessen nicht direkt auf den Tisch, sondern nur auf Kränze, meistens Strohkränze, setzen kann, werden von Photographen sehr wenig gebraucht. Sehr zu empfehlen sind dagegen die

γ_1) Becherglaskolben nach Erlenmeyer und Bunsen (Fig. 395 und 396), aus denen sich wegen ihrer konischen Wandungen


Fig. 392.


Fig. 393.

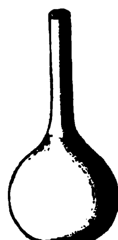
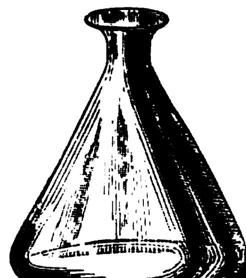

Fig. 394.


Fig. 395.


Fig. 396.

Mutterlaugen besonders gut von Niederschlägen dekantiren lassen. Preise der Erlenmeyer'schen Kolben sind nach Warmbrunn, Quilitz & Co.:

Inhalt	30	60	100	125	200	250	300	400	500	750 ccm
pro Stück	0,15	0,20	0,25	0,25	0,30	0,40	0,45	0,45	0,50	0,75 Mk.,

die der Bunsen'schen:

Inhalt	125	250	400	500	750	1000	1500	2000	3000 ccm
pro Stück	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	1,00	1,20	1,40 Mk.

γ) *Reagensgläser, Probirgläser.* Zum Lösen kleiner Mengen von Salzen in kalten wie in heissen Flüssigkeiten, sowie auch zum Erhitzen kleiner Mengen von Flüssigkeiten eignen sich ganz besonders Reagensgläser ohne Fuss. Man hat sie in Sätzen zu sechs Stück für 0,45 Mk., so dass eines in das andere hineinpasst; jedoch nimmt man sie am besten von gleichmässiger Grösse und einem ungefähren Gehalt von 25 ccm, von denen 100 Stück, 16 cm lang und 2 cm weit, 4,50 Mk. kosten.

Da sie ohne eine Vorrichtung nicht stehen, so schafft man sich dafür ein Reagensglasgestell, Fig. 397, für 12, 18, oder 24 Gläser zum Preise von 0,90, 1,25, 1,75 Mk. an. Man ist dann im Stande, die Röhren mit den darin gemischten oder erhitzten Flüssigkeiten in das Gestell zu setzen und die oft längere Zeit erfordernden Vorgänge abzuwarten. Besonders für die kleine chemische Analyse sind diese

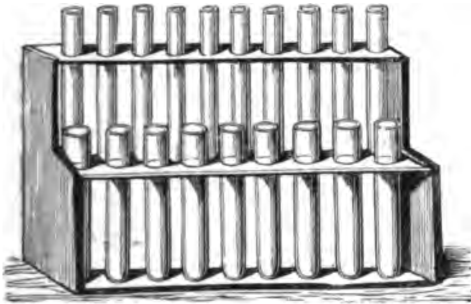


Fig. 397.

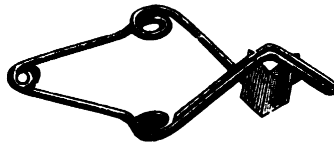


Fig. 398.

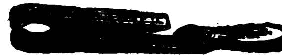


Fig. 399.

Gläser unentbehrlich. — Um beim Kochen die Gläser halten zu können, ohne sich die Finger zu verbrennen, bedient man sich der Reagensglashalter (Fig. 398 und 399), aus Messing oder aus Holz, zum Preise von 0,75 resp. 0,30 Mk.



Fig. 400.

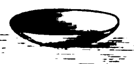


Fig. 402.

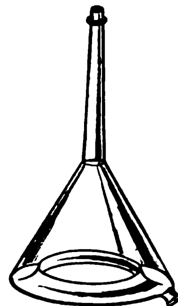




Fig. 401.

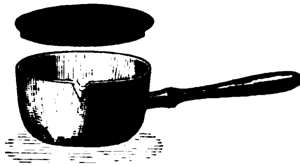


Fig. 403.

Fig. 404.

b) **Abdampfschalen und Zubehör.** Für viele Zwecke, besonders zum Abdampfen der Silberbäder, braucht man Porzellanschalen. Man hat sie in verschiedenen Formen (Fig. 400 bis 402), tief und flach, mit und ohne Ausguss, sowie kasserollenartig mit Deckel und Stiel (Fig. 403).

Solange es sich nur um ein Eindampfen zur Krystallisation handelt, sind so ziemlich alle im Handel befindlichen Marken verwendbar. Sobald aber die Flüssigkeit aus den Lösungen vollständig vertrieben und die zurückbleibenden Salze in sich geschmolzen werden sollen,

wie dies bei den Silberbädern oft der Fall ist, muss man durchaus die besten Abdampfschalen verwenden, wie sie beispielsweise von den königlichen Porzellan-Manufakturen in Berlin und in Meissen in besonders vorzüglicher Qualität in den Handel gebracht werden. Sie sind zwar theuer, aber durch ihre grosse Dauer erspart man daran bald den Preis, und sollte daher lieber überhaupt keine andern verwenden, zumal man nur ihnen den Gebrauch für verschiedene Zwecke zumuthen kann.

Beim direkten Erhitzen der Schalen soll man stets die Flamme erst klein machen und nur allmählich steigern; sie darf aber nie so gross werden, dass sie Stellen der Schale berührt, an denen sich keine Flüssigkeit befindet, da sonst ein Platzen sehr leicht eintreten kann. Befinden sich in der Flüssigkeit feste Körper, welche Neigung haben, sich am Boden festzusetzen, so muss man sie während des Erhitzens durch gläserne Rührstäbe entfernen, damit nicht an diesen Stellen die von der Flüssigkeit getrennte Schalenwandung, falls der Bodensatz sich plötzlich loslöst, in überhitztem Zustand mit der Flüssigkeit in Berührung kommt.

Obwohl es somit möglich ist, in guten Abdampfschalen auch über direktem Feuer zu arbeiten, sollte man sie doch, bei hohem Erhitzen der Schalen weit über den Siedepunkt hinaus, in ein Sandbad setzen (siehe oben).

Beim Abdampfen und Niederschmelzen der Lösungen entwickeln sich nicht selten unangenehme Dämpfe, wie besonders bei Silberbädern. Auch verbreiten sich beim Sieden der letzteren durch den ganzen Raum hin und oft noch durch die Nebenräume feine Bläschen der Silberlösung, die alles darin Befindliche mit schwarzen Pünktchen bedecken. Um dem, sowie dem Hineinfallen von Staub in die siedende Lösung vorzubeugen, verwendet man mit grossem Vortheil die Schutztrichter nach Professor Victor Meyer, Fig. 404, mit oder ohne Ausfluss. An diesem Trichter schlagen sich beim Sieden kondensirte Dämpfe nieder, welche, an den Wänden herunterlaufend, sich in dem unten umgebogenen Rande sammeln und aus dem Tubus abgelassen werden können. Auf diese Weise geht das Abdampfen in den mit dem Trichter überdeckten Schalen ebenso schnell vor sich, als in den ganz offenen, was ein ungemeiner Vortheil ist.

Man kann nun aber auch diese Trichter dazu benutzen, um die sich entwickelnden Dämpfe abzuleiten. Man schiebt zu diesem Zweck einen Kautschukschlauch über den Trichterhals und leitet das andere Ende in einen gut schliessenden Ofen oder in ein Ventilationsrohr. Man ist dann im Stande, Arbeiten, wie das Eindampfen des Silbers

oder das Lösen von Silber in Salpetersäure, welche sonst wegen der sich entwickelnden Dämpfe von Untersalpetersäure lästig und gefährlich sind, bequem im geschlossenen Zimmer vorzunehmen. Wo allerdings grosse Institute alle ihre Rückstände selbst verarbeiten und auch andere grössere chemische Arbeiten vornehmen wollen, werden sie gut thun, sich einen chemischen Herd mit Ueberdachung aus Eisen und Glas (Fig. 405), durch Gasflammen ventilirten Abzugsrohren, Sand-

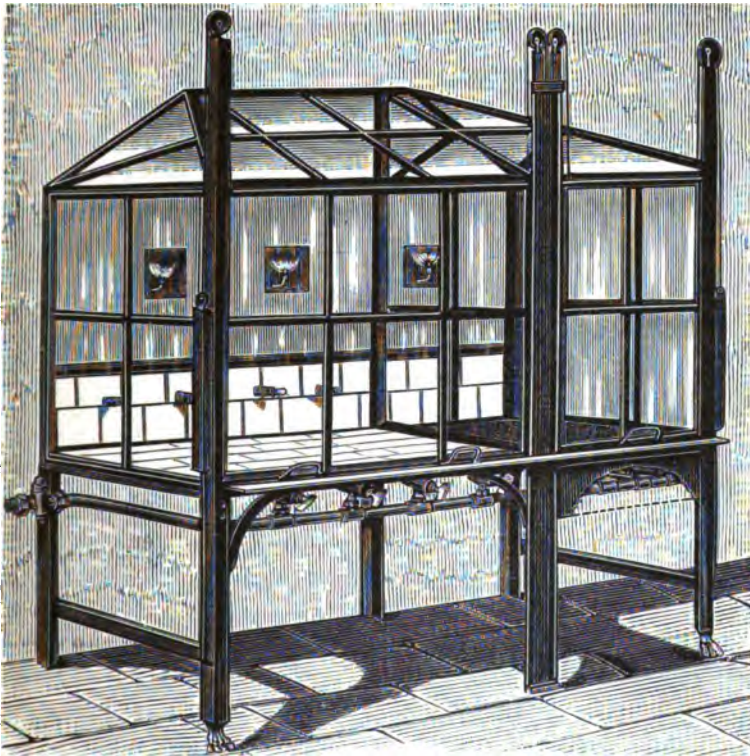


Fig. 405.

bad, Herdplatte aus Kacheln, sowie Gas- und Wasserhähnen und Wasserabfluss zuzulegen.

Beim Abdampfen kommt es vor, dass die Flüssigkeiten stossen, indem sich die Gasblasen plötzlich und ruckweise entwickeln. In diesem Falle thut man gut, einen Platindraht in die Schale einzulegen.

Beim Zugiessen kalter Lösung zu einer erhitzten Flüssigkeit in der Schale muss man den Strahl stets an einem Glasstabe entlang in die Mitte laufen lassen, so dass er die erhitzten Ränder nicht berührt.

Zum Abdampfen der Lösungen von Aetzalkalien, wie Kalilauge oder Natronlauge, sollte man Porzellanschalen nicht verwenden, da

ihre Glasur stark dadurch angegriffen wird. Schwächere Lösungen lassen sich aber sehr wohl darin kochen, während für starke Silberkessel erforderlich sind.

c) **Tiegel.** Zu den Schmelzungen in den Oefen bedient man sich der Tiegel und verwendet zum Einschmelzen der Rückstände meistens die gewöhnlichen hessischen Tiegel, in denen man die niedergeschmolzenen Metalle erkalten lässt und nach dem Erkalten den Regulus durch Zerschlagen des Tiegels gewinnt. Solche Tiegel kosten:

Höhe	8	10	12	14	17	20	22	27 cm
Stücke im Satz	3	4	5	6	7	3	4	5
pro Satz	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	1,00	1,60 Mk.

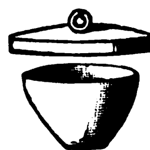
Bis zu 17 cm Höhe sind die hessischen Tiegel dreieckig, von da ab rund. — Bei Zugabe von Deckeln und Untersätzen erhöht sich der Preis um je 25 Proz.

Viel dauerhafter sind die aus Graphit hergestellten Tiegel, deren Preise sich folgendermassen stellen:

Höhe	80	95	130	160	170	185	210 mm
Durchmesser	70	90	100	110	120	130	140 mm
Inhalt	$^1/_2$	1	2	4	6	8	10 kg
pro Stück	0,20	0,30	0,50	1,00	1,50	2,00	3,00 Mk.

Bei ihnen lässt man das geschmolzene Metall nicht im Tiegel erstarren, sondern giesst es in die für diesen Zweck vorhandenen Giessformen, die entweder, wie Fig. 406, kegelförmig oder rechteckig vertieft sind, die dann die sog. Barren liefern. Auch kann man, wenn man die erhaltenen Rückstände selbst verarbeiten will, den Inhalt des Tiegels, unter Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmassregeln, in dünnem Strahl in ein Gefäss mit Wasser giessen, wodurch man das Silber granulirt erhält. Damit bei dem Eingiessen keine explosionartige Erscheinung das Wasser umherschleudern kann, ist es nöthig, das Wassergefäss mit einem Deckel zu verschliessen, durch welchen vermittelst eines weiten eisernen Trichters das Eingiessen erfolgt.


Fig. 406.


Fig. 407.

Zum Fassen grösserer Tiegel muss in all diesen Fällen eine kräftige eiserne Tiegelzange von mindestens 50 cm Länge vorhanden sein.

Für kleine Mengen, sowie besonders auch zum Entwässern von Salzen über dem Blaubrenner bedient man sich der Porzellantiegel. Die königliche Porzellanmanufaktur macht sie sehr dünn in konischer Form und mit Deckel zu folgenden Preisen (Fig. 407):

Nr.	000	00	0	1	2	3	4	5
Inhalt	3,60	7,25	11	15	30	45	105	240 ccm
pro Stück	0,15	0,25	0,35	0,45	0,60	0,75	0,85	1,00 Mk.

10. Glasgefässe und Zubehör.

Abgesehen von den unter 9. a behandelten, zum Kochen bestimmten dünnwandigen Glasgefässen muss man alle anderen sorgfältig vor plötzlicher Erhitzung hüten. Je kräftiger im Glase und je standfester sie in jeder anderen Beziehung sind, um so weniger können sie Temperaturwechsel vertragen. Muss man zu einer kalten, in einem dickwandigen Glasgefäss enthaltenen Flüssigkeit eine heisse giessen, so ist dies daher nur in der Weise zulässig, dass man sie portionenweis in

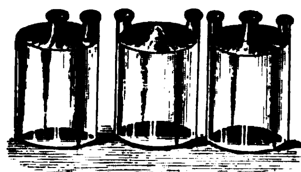


Fig. 408 bis 410.

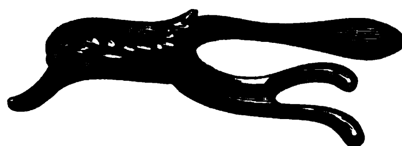


Fig. 411.

dünnem Strahl oder durch einen Trichter in die Mitte der Flüssigkeit bringt und nach jedesmaligem Zugiessen erst tüchtig schüttelt oder umrührt.

Beim Aufsetzen aller Glasgefässe auf starre Unterlagen, wie Metall, Stein oder Glas, muss man vorsichtig sein, damit nicht ein starkes Aufstossen einen Sprung erzeugt. Holzunterlagen sind in dieser Hinsicht viel weniger bedenklich. Auch schon eine Wachstuchunterlage hilft viel.

a) **Gewöhnliche Flaschen.** Man unterscheidet Flaschen, die für Flüssigkeiten bestimmt sind, und die weithalsigen Pulvergläser, in denen feste Körper aufbewahrt werden. Dazu kommen noch die zwei- bis dreihalsigen Woulf'schen Flaschen (Fig. 408 bis 410), die zum Einleiten von Glasröhren durch die Stöpsel dienen.

α) Flaschen mit Kork- oder Kautschukverschluss.

α_1) Mit Korkverschluss. Korke bleiben immer das bequemste Verschlussmittel für Flaschen, und man muss sie in genügender Menge vorräthig haben. Am besten ist es schon, wenn man sie, wo es sich um wässerige Flüssigkeiten handelt, nur in heissem Wasser geweicht verwendet. Der Vortheil ist dabei ein doppelter. Einmal kann man die geweichten Korke mit viel grösserer Leichtigkeit zum festen Ver-

schluss bringen, und sie behalten dann beim Trocknen die angemessene Form bei. Ausserdem wird dadurch aus den Korken auch noch ein oft darin vorhandener Gerbsäuregehalt ausgelaugt.

Kann man sie nicht in heissem Wasser weichen, sei es, dass die Zeit dafür nicht ausreicht oder der Kork nicht feucht sein darf, so bedient man sich zum Weichmachen des Korks der Korkpressen (Fig. 411).

Man darf natürlich für einen guten Verschluss auch nur gute, wirklich rund geschnittene Korke verwenden, die vor allen Dingen auch von starken Poren frei sein müssen.

Um Korke, die zu gross sind, zu verkleinern, thut man am besten. sich einer Schlichtfeile zu bedienen. Ist das wegzunehmende Stück bedeutend, so schneide man zunächst mit einem scharfen Messer einen Span ringsum ab; doch hüte man sich, zuviel abzuschneiden, da die gewöhnlichen Messer den Schnitt immer rauh lassen und man unter allen Umständen noch genug Masse haben muss, um mit der Feile nachzuarbeiten.

In vielen Fällen kann man Korke mit Vortheil gegen die Einwirkung von scharfen Flüssigkeiten dadurch schützen, dass man sie in heissem Paraffin untertaucht und darin lässt, solange Luftblasen daraus emporsteigen. So behandelte Korke widerstehen nicht zu konzentrirten, mineralischen Säuren und weniger starken Laugen ganz gut. Doch sollte man hierzu nur Korke verwenden, die bereits die passende Grösse für die Flaschenöffnung haben. — Besonders auch für luftdichten Verschluss von Pulverflaschen sind solche paraffinirte Korke sehr geeignet.

Sehr häufig muss man in Korke Löcher bohren, durch die man Glasröhren dicht schliessend hindurchstecken kann. Man verwendet hierzu die Korkbohrer (Fig. 412), welche aus am unteren Ende scharf geschliffenen Röhrchen aus Messing, Stahl, Nickel u. s. w. bestehen, von denen ein ganzer Satz ineinander passt, wie die Figur zeigt. Am oberen verdickten Ende sind die Röhrchen quer durchbohrt, und ein Stäbchen *f*, welches, wenn der Satz in seiner rechts abgebildeten Schutzhülse steckt, im innersten Bohrer untergebracht ist, wird als Handgriff beim Bohren hindurchgesteckt, wie dies links zu ersehen ist. Man wählt stets einen Korkbohrer, der etwas kleiner ist als das einzupassende Glasrohr, und bohrt damit unter fortwährendem Drehen allmählich das Loch durch den Kork. Nach dem Bohren entfernt man mit diesem Metallstäbchen auch aus dem Korkbohrer das darin sitzengebliebene Stück Kork. Oft ist es dann noch nöthig, die so gebohrte Röhre mit einer Rundfeile etwas nachzuarbeiten, weil sie zu rauh ist.

Es ist übrigens auch möglich, sehr gute Röhren durch Korke einzig mit passenden Rundfeilen herzustellen, indem man mit einer

kleinen Nummer beginnt, sie wie einen Spitzbohrer durch den Kork hindurchführt, das Loch allmählich erweitert und mit grösseren Nummern bis zur entsprechenden Weite nacharbeitet.

Ganz vorzüglich sind

β_1) Kautschukstöpsel, die man in allen Grössen zu kaufen erhält. Oeffnungen durch dieselben lassen sich mit dem eben beschriebenen Korkbohrer nur sehr schlecht herstellen. Man thut besser, gleich beim Ankauf sich diese Oeffnungen in der Handlung anfertigen zu lassen.

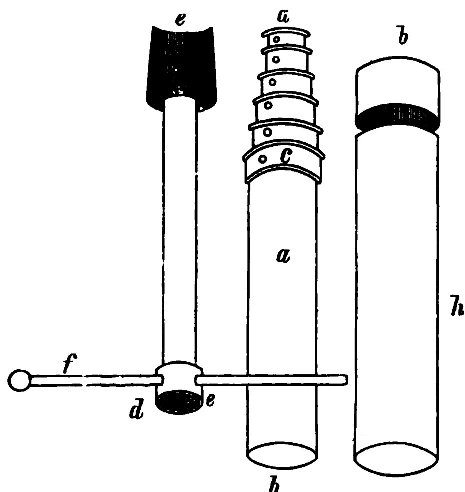


Fig. 412.



Fig. 413.

Auch für Pulverflaschen sind Kautschukstöpsel, wo es sich um dichten Schluss handelt, sehr geeignet. Doch werden sie, sowie andere Gefässe mit weiter Oeffnung, oft am besten nicht mit Stöpseln irgend einer Art, sondern durch Auflegen von Glasplatten verschlossen. Wünscht man diesen Verschluss dichter zu machen, so muss man den oberen Rand der Gefässe vorher mit Schmirgel auf einer Eisenplatte oder auf einem Stein eben schleifen und eine sehr gerade Glasplatte, am besten eine Spiegelplatte, zum Bedecken verwenden (Fig. 413). Für viele Zwecke sind sehr bequem die

γ) *Patentverschlussflaschen.* Sie schliessen die Luft vollständig ab, gestatten ein vorzügliches Herstellen von Lösungen durch Schütteln, weil nie die Gefahr vorhanden ist, dass der Stöpsel beim Schütteln sich lockern könnte, und schliessen endlich die Möglichkeit aus, die Stöpsel verschiedener Flaschen miteinander zu verwechseln. Dieser Umstand ist von besonderer Wichtigkeit. Durch nichts können so leicht

Missstände herbeigeführt werden, als wenn man in dieser Beziehung nicht die grösste Sorgfalt obwalten lässt. Die Stöpsel von Glasflaschen und die Glasflaschen selbst sind daher mit eingeätzten Nummern versehen. Trotzdem kommen Verwechslungen im Dunkelzimmer sehr leicht vor. Bei Korken kann man sich allenfalls dadurch helfen, dass man den Kork an eine um den Hals befestigte Schnur bindet.

ƀ) *Glasstöpselflaschen.* Allerdings haben die in den Dunkelzimmern zur Herstellung von Lösungen verwendeten Flaschen in der Regel keine Glasstöpsel, sondern Korke. Doch sollte man für gewisse Zwecke unter allen Umständen Flaschen mit gut eingeriebenen Glasstöpseln oder zum mindesten Kautschukstöpsel verwenden, weil Korke von dem Inhalt angegriffen werden. Unerlässlich sind Glasstöpsel bei den starken mineralischen Säuren, ebenso bei starken Alkalien. Im letzteren Falle aber ist noch die weitere Vorsichtsmassregel zu treffen, dass die rauhen


Fig. 414.


Fig. 415.


Fig. 416.


Fig. 417.

Flächen von Stöpsel und Hals, nachdem man sie über einem Blaubrenner erhitzt hat, mit Paraffin überzogen werden, da sonst durch kaustische Alkalien der Stöpsel mit der Flasche verkittet werden kann. Auch sonst ist das Ueberziehen mit Paraffin bei Glasstöpselflaschen sehr erwünscht, da es das Lockern des Stöpsels bedeutend erleichtert.

Fig. 414 bis 417 zeigen die gebräuchlichen Formen der Glasstöpsel. Bei Fig. 414 muss man den abgenommenen Stöpsel seitlich auf den Tisch legen; bei 415 kann man ihn auf die obere angeschliffene Fläche stellen; bei 416 steht er am allersichersten auf dem Kopfe; bei 417 ist ein doppelter Verschluss für flüchtige Stoffe und solche Lösungen vorhanden, die bei einem einfachen Stöpsel diesen verkleben würden.

Alle Glasstöpsel müssen auf guten Schluss untersucht werden und dürfen nicht im Halse wackeln. Findet man diesen Fehler, so muss man den Stöpsel mit nassem Schmirgel unter Drehen und zeitweiligem Lüften sorgfältig einschleifen.

Sehr häufig hält es schwer, besonders wenn Stöpsel und Hals nicht paraffinirt waren, den ersteren aus dem letzteren zu entfernen.

Gelingt dies auch durch vorsichtiges seitliches Klopfen mit einem hölzernen Heft oder Klöpfel nicht, so muss man versuchen, den Flaschenhals durch Erwärmen über einem Blaubrenner auszudehnen; doch darf dabei nur der Hals, nie der obere Theil der Flasche erhitzt werden, und man muss während des Erwärmens fortwährend den Stöpsel zu drehen suchen. Auch schnelles Hin- und Herziehen einer scharf um den Hals gelegten Schnur genügt oft zur Erhitzung. — Zu beachten ist, dass dies Einklemmen des Stöpsels stets eintritt, wenn man ihn im kalten Zustande fest auf eine Flasche mit warmem Inhalte setzt; man muss ihn stets erst scharf einsetzen, wenn er die Temperatur der Flasche angenommen hat.



Fig. 418.

Die Pulvergläser mit Glasstöpseln (Fig. 418) schliessen im käuflichen Zustande selten gut und müssen meistens erst eingerieben werden. Sie sind wegen dieser Schwierigkeit auch unverhältnissmässig theuer. Korke, besonders gut paraffinirte, sind ihnen meistens ebenbürtig, nicht selten überlegen.

ε) *Aufschriften für Glasgefässe.* Vor allen Dingen muss man darauf halten, dass alle Glasgefässe mit Aufschriften versehen sind, die wirklich fest darauf haften. Nichts ist schlimmer, als wenn in dieser Beziehung Verwechslungen entstehen. Ich habe oft gesehen, wie helle Verzweiflung den Photographen ergriff, wenn er seinen Chemikalienschrank öffnete und nun neben den gleich grossen und gleich geformten Flaschen die infolge der Einwirkung von Hitze abgeplatzten Aufschriften lagen. Am sichersten in dieser Beziehung sind natürlich die in emaillirte Flächen selbst eingebrannten Aufschriften. Solche Flaschen sind aber nicht nur sehr theuer, sondern man müsste sie für die verschiedensten Lösungen auch besonders herstellen lassen. Man thut daher besser, die Flaschen mit Papierzetteln zu versehen, die mit einer unzerstörbaren Tinte geschrieben und dann durch einen passenden Lack geschützt werden. Zum Aufkleben auf die Flaschen sollte man nicht, wie es meistens geschieht, gummirtes Papier verwenden. Das Gummi wird im Laufe der Zeit durch Austrocknen so spröde, dass die Zettel vom Glase abspringen. Viel sicherer ist das Aufkleben mit Gelatine oder Kleister. Will man die erstere benutzen, so muss man die Flasche durch vorsichtiges Eingiessen von warmem Wasser oder durch Anwärmen an einem warmen Ort bis zu der Temperatur von etwa 30 Grad erwärmen, so dass die Gelatine

beim Aufkleben flüssig bleibt und nicht sofort erstarrt. Bei Kleister ist eine derartige Vorsichtsmassregel nicht nöthig. Man setzt ihm für diesen Zweck, während er noch heiss ist, etwas venetianischen Terpentin zu. Sehr gut klebt auf Glas auch ein Gemisch beider Klebestoffe.

Die Aufschrift stellt man am sichersten mit Hilfe einer der flüssigen, unverlöschbaren schwarzen Ausziehtuschen her, wie sie in allen Schreibwaaren-Handlungen zu kaufen sind. Da das Material dieser Farbe chinesische Tusche, also Kohle ist, wird sie durch keinerlei Chemikalien angegriffen.

Nachdem man auf solche Weise die Aufschriften hergestellt hat, kann man die Etiketten ohne Weiteres mit Zaponlack überziehen. Ebenso bildet gewöhnliches Rohkollodium einen brauchbaren Ueberzug. Will man noch sicherer gehen, so kann man die entsprechend erhitzte Flasche an der betreffenden Stelle noch mit geschmolzenem Paraffin überziehen. Alle Etiketten dieser Art haften unverwüstlich an der Flasche und können jahrelang benutzt werden, so dass sich die anfängliche Mühe sehr wohl lohnt.

Wo es sich nur um den momentanen Gebrauch angesetzter Lösungen handelt, genügt selbstverständlich jeder aufgeklebte Zettel oder sogar ein Beschreiben mit den bei Warmbrunn, Quilitz & Co. käuflichen Blaustiften zum Schreiben auf Glas, da diese Aufschriften selbst warmem Wasser widerstehen. Räthlich bleibt es aber unter allen Umständen, es mag sich um den momentanen Gebrauch oder um lange aufzubewahrende Lösungen handeln, nicht nur den Namen der Lösung, sondern auch das vollständige Rezept derselben auf den Zettel zu setzen. Man erspart auf diese Weise grosse Mühe und Zeit. Ist nämlich eine solche Lösung aufgebraucht, so hat man es nicht nöthig, erst wieder nachzuschlagen, um sie neu ansetzen zu können, sondern man braucht nur auf der Etikette nachzusehen.

ζ) *Reinigungsmittel für Glasgefässe jeder Art u. s. w.* Es ist durchaus nöthig, die Flaschen, sowie alle Glasgeräthe für photographische Zwecke im saubersten Zustand zu erhalten. Vielfach kann man sich für die Reinigung chemischer Mittel, wie besonders auch der rohen Salzsäure bedienen; oft aber versagen dieselben und man muss zu mechanischen greifen.

In erster Linie steht als Flaschenreinigungsmittel das Schrot. Ueberall, wo die Wandungen der Gefässe stark genug sind, um ein kräftiges Schütteln mit diesem Material zu gestatten, wird man es mit Vortheil anwenden. Sobald indessen die Gefässe dünnwandig sind, ist die Behandlung mit Schrot ausgeschlossen. Jetzt wird man besser grobes Fliesspapier, zerbrochene Eierschalen, grobes Bimssteinpulver u. s. w. verwenden.

Gestattet die Form der Gefässe es, überall mit Reinigungsbürsten in sie hinein zu gelangen, so bieten diese ein vorzügliches und sicheres Mittel. Man sollte daher für diesen Zweck Drahtbürsten in verschiedenen Grössen, bis zu den kleinsten Pfeifenräumern, im Laboratorium halten. Man achte aber bei ihrer Benutzung besonders auf eins: Vielfach stehen bei den kleinen Nummern die Drahtenden vor, so dass man, wenn man beispielsweise Reagensgläser damit reinigt, in Gefahr ist, durch das dünne Glas hindurchzustossen. Bei derartigen Bürsten stecke man auf das Drahtende, welches man so kurz wie möglich abkneifen muss, noch einen kleinen Kork, der dann durch seine Elastizität das Durchstossen verhindert. Wo es aber irgend möglich ist, verwende man Drahtbürsten mit einem Büschel nach vorn.

b) **Flaschen mit Vorrichtung zum Ablassen von Flüssigkeiten.** Da man in den photographischen Laboratorien grosse Mengen von Lösungen für die allerverschiedensten Zwecke vorräthig halten muss, so ist es sehr unbequem, dieselben aus den grossen Glasgefässen, in denen sie sich befinden, durch Kippen auszugiessen, und man zieht es vor, hierfür Vorrichtungen zu verwenden, welche gestatten, die Flaschen am Ort stehen zu lassen. Solche Vorrichtungen sind die in Fig. 419 und 420 abgebildeten.

Die erstere ist eine tubulirte Glasflasche mit Glashahn, aus dem man durch Umdrehen die Flüssigkeit ablässt. Die Flasche selbst wird durch einen Stöpsel mit darin befindlichem, oben umgebogenem Glasrohr verschlossen, so dass kein Staub in dieselbe hineinfallen kann, während die Luft freien Zutritt hat. Bei Flüssigkeiten, die nicht immer mit neuen Mengen Luft in Berührung kommen sollen, verwendet man statt des umgebogenen Glasrohres ein Welter'sches Sicherheitsrohr (Fig. 421 und 422), in welches man eine gegen Luft indifferente Flüssigkeit, am besten Vaselinöl (Maschinenschmieröl), giesst. Sobald dann der Glashahn geöffnet wird, strömt durch das Sicherheitsrohr das nöthige Quantum Luft in die Flasche ein, während nach dem Verschluss des Hahns das Sicherheitsrohr einen Abschluss gegen weiteren Luftzutritt bildet.

Die zweite Flasche (Fig. 420) ist aus einer gewöhnlichen Flasche in der Weise konstruirt, dass ein umgebogenes Glasrohr neben dem auch in Fig. 419 vorhandenen kleinen Rohr bis dicht auf den Grund der Flasche herabgeführt und dann aussen mit einem Gummischlauch versehen wird, der unten durch einen Quetschhahn (siehe unter 17) geschlossen ist. Um eine solche Flasche in Thätigkeit zu setzen, genügt es, nach Oeffnung des Schlauchhahns durch das kurze Rohr in die Flasche hineinzublasen. Die Flüssigkeit beginnt dann aus dem

Schlauche abzufliessen und läuft so lange, als die Oeffnung des Schlauches tiefer steht als das Niveau der Flüssigkeit in der Flasche. Man ist im Stande, durch Schliessen des Quetschhahns jeden Augenblick den Abfluss zu unterbrechen.

c) **Spritzflaschen.** In allen photographischen Laboratorien braucht man Spritzflaschen. Die am meisten von Chemikern benutzten haben den Uebelstand, dass sie, weil sie auf das Erhitzen berechnet sind, mit Hilfe von Kochflaschen zusammengesetzt sind, wie dies Fig. 423 zeigt. Man sollte daher in Dunkelzimmern, weil man zu leicht eine



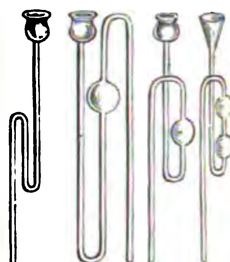


Fig. 421.

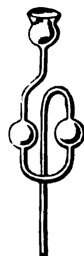


Fig. 419. Fig. 420. Fig. 422.

solche Flasche scharf aufsetzen und dadurch zertrümmern kann, und da es hier fast ein auf die Benutzung von heissem Wasser ankommt, andere Spritzflaschen aus starkem Glas benutzen (Fig. 424). — Man benutzt die Spritzflaschen in der Weise, dass man in das den Stöpsel nur eben durchdringende Rohr hineinbläst; aus der feinen Spitze des anderen spritzt dann ein feiner Strahl, den man passend dirigirt. Sollen grössere Wassermengen ausfliessen, so braucht man die Flasche nur umzukehren, worauf das Wasser aus dem weiten Rohre ausfliesst, während die Luft durch die feine Spitze eindringt. Für diesen Zweck ist das durch den Kork hindurchragende Ende des weiten Rohres besser noch kürzer als in der Figur, um den Inhalt möglichst vollständig entleeren zu können.

Es giebt noch zahlreiche andere Formen von Spritzflaschen für die allerverschiedensten Zwecke, mit Spitzen, die beliebig nach unten

oder oben gebogen werden können, mit kontinuirlichem Ausfluss und zum Unterbrechen des Ausflusses. Sie alle aber haben für den Photographen keine Wichtigkeit. Recht geeignet dagegen sind Spritzkannen aus emaillirtem Eisenblech, welche von Dr. E. W. Büchner in Pfung-

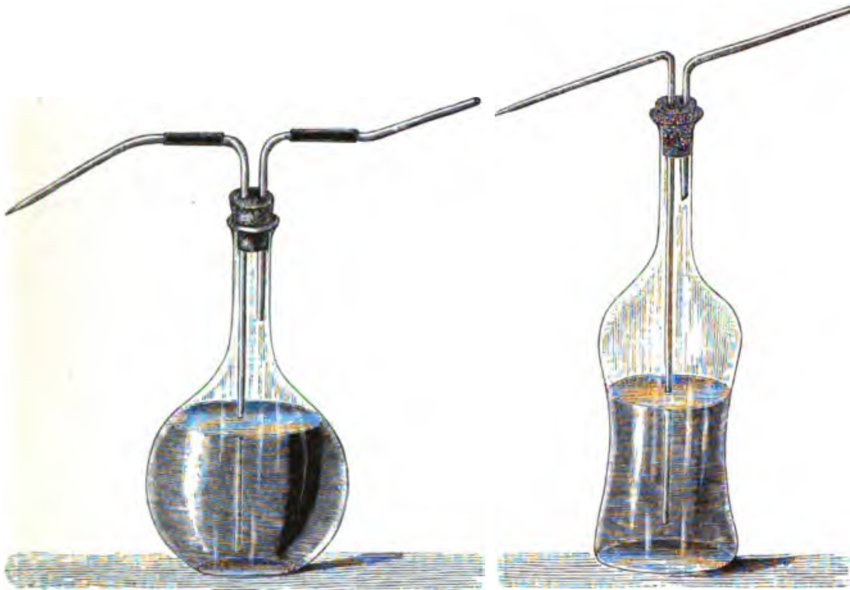


Fig. 423. Fig. 424.

stadt in den Handel gebracht werden, und denen die rauheste Behandlung nicht schadet.

d) **Dickwandige Glasbecher.** Da im Dunkelzimmer leicht zerbrechliche Gefässe lieber vermieden werden, wendet man, wo es sich nicht um zu erwärmende Flüssigkeiten handelt, statt der Kochbecher starke Glasbecher mit Ausguss — sogenannte Filtrirstutzen (Fig. 425 und 426) — oder die ungemein praktischen Vogel-Saufnäpfe mit rings umgebogenem Rande an, die im Dunklen bequemer als die vorigen und sehr billig sind. Leider hat man sie nicht über eine gewisse Grösse hinaus.



Fig. 425. Fig. 426.

11. Rührstäbe. Glasröhren. Heber.

a) **Rührstäbe.** Rührstäbe aus Glas muss man in den verschiedensten Grössen, vom kleinsten, der in ein Reagensglas hineinpasst, und vom grössten für die Dekantirtöpfe, vorräthig halten. Sie sollen im Ver-

hältniss zu ihrer Länge dick genug sein, damit sie beim Rühren nicht abbrechen. Gewöhnliche Glasröhren dafür zu verwenden, ist nicht räthlich, auch wenn sie an den Enden gut zugeschmolzen sind. Sie zerbrechen durch einen Stoss zu leicht, und ihre Scherben sind dann schwer ohne Verletzung der Finger aus den Flüssigkeiten zu entfernen. Dagegen sind häufig aus fehlerhaften, starken Thermometerröhren hergestellte Rührstäbe zu kaufen, in denen das feine Kapillarrohr die Festigkeit nicht beeinträchtigt, und die wegen des guten dazu verwendeten Glases sehr vortheilhaft sind.

b) **Glasröhren.** Glasröhren in verschiedenen Längen und Stärken sind ein für den Photographen wichtiger Gegenstand, aus denen er sich mit einiger Handgeschicklichkeit mancherlei Apparate herstellen kann, die er sonst theuer kaufen müsste. Es ist nur dazu nöthig, dass er sie schneiden, biegen und ausziehen lernt.

α) *Abschneiden der Glasröhren.* Das Verfahren ist bei dünnen und dicken Röhren verschieden.

Zum Abschneiden der dünnen bedient man sich der Dreikantfeilen, mit denen man an einer Seite des Rohres eine kräftige Rinne querüber einfeilt und dann das Rohr mit der entgegengesetzten Seite auf eine scharfe Holzkante kräftig aufschlägt, während man es mit den Händen an beiden Seiten der Feilstelle festhält.

Je dicker die Röhren werden, um so kräftiger muss nicht nur der Einschnitt sein, sondern um so mehr empfiehlt es sich auch, einen schwachen Ritz ringsum zu führen.

Bei noch dickeren Röhren kann man auf diese Weise keinen glatten, senkrecht zur Längsrichtung stehenden Bruch erzielen. Hier muss man seine Zuflucht zur

β) *Sprengkohle* nehmen, mit deren Hilfe man die mit der Dreikantfeile gemachte Rille rings um das Rohr herumführt. Solche Sprengkohlen fertigt man nach dem im Photographischen Notizkalender für 1898 angegebenen Rezept folgendermassen:

Man löst 10 g Gummiarabikum und 4 g Gummi Traganth in 44 ccm kochenden Wassers und setzt vorsichtig unter stetem Rühren im Mörser eine Lösung von 2 g Storax und 2 g Benzoë in 12 ccm Alkohol und hierauf 25 bis 30 g fein gepulverte Lindenkohle, wie man sie beim Droguisten kauft, hinzu. Man bearbeitet die Masse mit dem Pistill, bis sie plastisch wird und rollt dann zwischen zwei mit Kohlenpulver bestreuten Brettchen tafelsteindicke Stangen daraus aus, die man vorsichtig an einem mässig warmen Ort trocknet. Bevor man damit sprengen kann, muss das angebrannte Ende zu einer Spitze gebrannt sein; man führt diese dann von dem Feilstrich einige Millimeter weiter und facht

sie durch Blasen an, bis der Sprung erfolgt, rückt die Spitze wieder weiter u. s. f. Ausgelöscht werden die Kohlen durch Einstecken in trockenen Sand.

Man kann, wenn man sich auf die Handhabung der Sprengkohle eingeübt hat, mit derselben auch Flaschenhälse absprengen, beliebig geformte Stücke aus Tafelglas heraussprengen u. s. w.

γ) *Biegen von Glasröhren.* Um Glasröhren zu biegen, bedarf es eines Bunsenbrenners. Mit gewöhnlichen Bunsenbrennern ist es schwierig; sobald sie jedoch Stern und Schornstein haben, reichen sie für alle nicht zu dickwandigen Glasröhren aus. Man erhitzt sie in der Flamme, in die man sie erst allmählich hineinbringt, unter stetigem Drehen und leichtem Hin- und Herführen zur Rothgluth. In diesem Zustande kann man sie nun vorsichtig und mit stetiger Hand biegen.

Die Erhitzung sollte dafür weder zu gering noch zu weit getrieben sein. Im ersteren Falle treten leicht an der gebogenen Stelle Verengungen des Glases ein, im letzteren Falle werden die Biegungen unregelmässig und zeigen an der Innenseite Wulste.

Will man mit Sicherheit einer Verengung der Glasröhre beim Biegen vorbeugen, so ist das beste Mittel, dass man sie an beiden Seiten zuschmilzt, dann erst biegt und die zugeschmolzenen Enden abbricht. Die in der Röhre eingeschlossene Luft, welche sich beim Erhitzen noch ausdehnt, hindert dann eine Verengung der Biegestelle. Auch kann man nur das eine Ende zuschmelzen, auf das andere eine Gummi-Pumpbirne setzen und die Luft im Rohre dadurch komprimiren.

Man entferne das gebogene Rohr nur allmählich aus der Flamme, indem man es nach oben führt. Die Biegestelle wird auf diese Weise viel weniger spröde, als wenn man sie durch schnelles Entfernen von der Flamme plötzlich abkühlt.

δ) *Ausziehen von Glasröhren.* Will man Glasröhren zu Spitzen ausziehen, so verfährt man zunächst ganz wie für das Biegen. Jetzt muss aber die Erhitzung etwas kräftiger sein als in jenem Falle. Sobald man fühlt, dass die zwischen beide Hände gehaltene Glasröhre beim Ziehen sich dehnt, nimmt man sie aus der Flamme heraus und zieht sie kräftig nach beiden Seiten auseinander. Je nachdem man hierbei einhält, bekommt man zwei vollständig getrennte und nur durch einen Glasfaden verbundene, geschlossene Röhrenenden, oder aber bei kürzerem Ausziehen eine nur in der Mitte verengte Röhre, die man in der vorher beschriebenen Weise nach vollständigem Abkühlen durchschneiden kann.

c) **Heber.** Zum Abheben von Flüssigkeiten über Bodensätzen, sowie überhaupt zum Entfernen von Flüssigkeiten aus grossen Gefässen

dienen die Heber. Wir haben eine Art derselben schon gelegentlich der Beschreibung der grossen, mit Heber versehenen Flaschen (Fig. 420) kennen gelernt. Schon hieraus geht hervor, dass jeder Schlauch als Heber dienen kann.

Die gewöhnlich im Gebrauch befindlichen Heber haben die Form der Fig. 427. Man verschliesst bei ihrem Gebrauch die untere Oeffnung mit dem Finger, taucht die Oeffnung des kürzeren Schenkels in die auszuhebende Flüssigkeit hinein, saugt an dem oberen Ende des seitlichen Armes, bis die Flüssigkeit den langen Schenkel vollständig erfüllt, und nimmt den Finger von der unteren Oeffnung hinweg. Der Heber arbeitet dann so lange, als der kürzere Schenkel in die Flüssigkeit eintaucht.

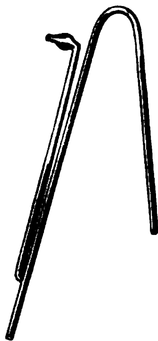


Fig. 427.

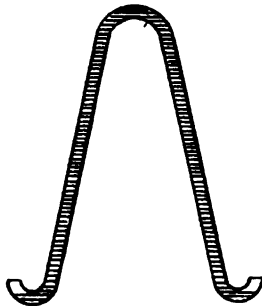


Fig. 428.

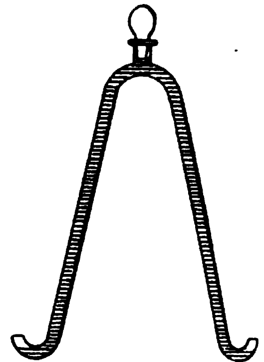


Fig. 429.

Man muss sich beim Ansaugen des Hebers, besonders wenn es sich um giftige oder ätzende Flüssigkeiten handelt, sehr vorsehen, dass nichts davon in den Mund gelangt. Um dies zu vermeiden, kann man an das obere Mundende eine starke Gummibirne ansetzen. Man verfährt dann so, dass man den Heber in die Flüssigkeit senkt, die Gummibirne zusammendrückt und nun erst das untere Ende des langen Armes mit dem Finger verschliesst. Die Gummibirne saugt jetzt die Luft an sich, und man braucht nur, sobald die Flüssigkeit den Finger berührt, diesen fortzunehmen, damit der Heber in Thätigkeit tritt.

Statt des Verschlusses durch den Finger kann man auch am unteren Ende einen Gummischlauch mit Quetschhahn benutzen, der noch den Vortheil bietet, durch Verlängerung des Schlauches die Saugkraft des Hebers bedeutend erhöhen zu können.

Man hat nun aber auch noch Heber ganz anderer Art, die nicht angesogen zu werden brauchen, sondern gefüllt an der Wand hängen.

Sie haben die Form der Fig. 428 und sind gleichschenklig. Da die nach oben gebogene Oeffnung der beiden Schenkel gleich hoch ist, kann die darin befindliche Flüssigkeit nicht herauslaufen. Taucht man nun aber einen solchen Heber in ein Gefäss mit Flüssigkeit hinein, so dass das Niveau der letzteren höher steht als die Oeffnung des äusseren Schenkels, so beginnt der Heber zu arbeiten, bis das Niveau der Flüssigkeiten auf die Oeffnungshöhe des äusseren Schenkels herabgesunken. Allerdings muss man, wenn es sich nicht um blosses Wasser handelt, den Heber dann auswaschen und von Neuem füllen. Um dies letztere ohne Ansaugen thun zu können, ist es vortheilhaft, am oberen Bogen des Hebers einen Tubulus anzubringen, wie ihn Fig. 429 zeigt. Man braucht dann nur bis zu der Oeffnung des Tubulus den Heber in ein Gefäss mit Wasser einzutauchen und den Tubulus zuschliessen, sei es durch einen dazu angebrachten Glashahn, sei es durch einen luftdicht schliessenden Kautschukstöpsel.

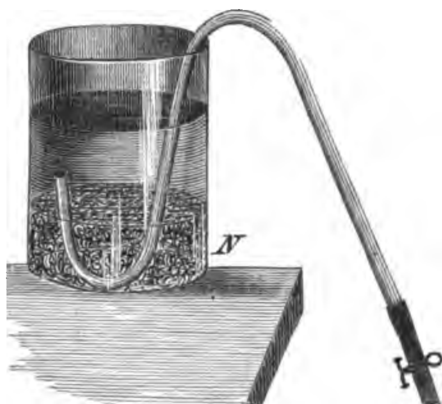


Fig. 430.

In allen Fällen, wo man mit einem Heber von einem Niederschlag die darüber befindliche Mutterlauge abheben will, muss die Oeffnung des kurzen Heberarmes nach oben gebogen sein. Ist dies nicht der Fall, so wird die Flüssigkeit in der Richtung von unten nach oben emporgesogen und mit ihr zugleich ein Theil des Niederschlages, während durch eine nach oben gebogene Oeffnung die Flüssigkeit von oben nach unten gesogen wird, so dass der Bodensatz nicht aufgerührt werden kann (siehe Fig. 430).

12. Filtrirvorrichtungen.

Zum Filtriren bedient man sich, wie bekannt, der Trichter, von denen wiederum die

a) **Glastrichter** in erster Linie stehen. Man muss sie in den verschiedenen Grössen und in genügender Anzahl vorräthig halten, da in der Photographie die meisten Lösungen, wenn man sauber arbeiten will, filtrirt werden müssen. Die einfachsten Trichter mit glatten Wänden sind auch die am meisten verwendeten (Fig. 431). Sehr vortheilhaft ist es, wenn die untere Oeffnung des Rohres abgeschrägt ist, weil infolgedessen ein bestimmter Abtropfpunkt entsteht und sich

nicht grössere Mengen von Flüssigkeit im Trichterrohr ansammeln. Die so abgeschliffenen Trichter sind etwas theurer als die andern. — Ausser dieser allgemeinen Trichterform verwendet man noch folgende Spezialformen, die auch dem Photographen nützlich sind:



α) *Innen gerippte Trichter* (Fig. 432), um auch ohne Faltenfilter schnell filtriren zu können. Besonders praktisch sind die Poncet'schen (Fig. 433), da sich bei ihnen das Papier nicht in die Rippen hineinlegen kann.

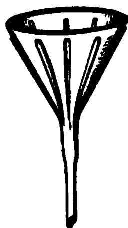
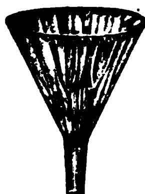
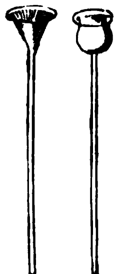
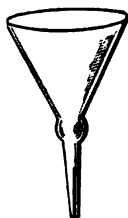
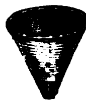





Fig. 431. Fig. 432. Fig. 433. Fig. 434. Fig. 435.

β) *Hahntrichter mit und ohne Deckel* (Fig. 434), um dadurch spezifisch schwerere von spezifisch leichteren Flüssigkeiten trennen zu können. Man kann diesen Zweck auch durch Aufsetzen eines Kautschukschlauches mit Quetschhahn auf das Rohr eines gewöhnlichen Trichters

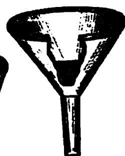
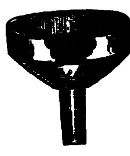




Fig. 436. Fig. 437. Fig. 438. Fig. 439. Fig. 440. Fig. 441. Fig. 442.

erreichen, sowie besonders durch die viel dafür gebrauchten Scheidetrichter mit Hahn und Stöpsel (Fig. 435), die indessen sehr theuer sind.

γ) *Röhrentrichter* (Fig. 436) zum Einführen durch durchbohrte Stöpsel in Flaschen bis dicht auf den Boden, wo sie mit der darin befindlichen Flüssigkeit einen Flüssigkeitsverschluss bilden und zugleich das Eingiessen anderer Flüssigkeiten ermöglichen.

δ) *Trichter mit kugelförmiger Erweiterung* (Fig. 437) zum Einlegen von Baumwolle oder Glaswolle.

Man verwendet auch Trichter ähnlicher Form aus Porzellan, Weissblech, emaillirtem Eisenblech, Papiermaché, Hartgummi und Celluloïd. Besonders die letzteren sind sehr haltbar und bequem.

Hervorzuheben sind für verschiedene Zwecke die

b) **Porzellantrichter** der königl. Porzellanmanufaktur in Berlin.

α) *Filtrirtrichter mit kleinen Löchern und inneren Rippen* zur Beschleunigung des Filtrirens (Fig. 438 und 439).

β) *Filtrirkörbe mit grossen Löchern* (Fig. 440) zum Einlegen von Stoffbeuteln.

γ) *Trichter mit durchlöcherter Porzellanplatte* (Fig. 441 und 442) zum Abtropfen von Krystallen und zum Filtriren mit Luftpumpen (siehe unten). — Sehr praktisch sind auch die zur Kaffeebereitung benutzten

δ) *Karlsbader Trichter* mit Einsatz und Deckel.

c) **Filtrirvorrichtung unter Luftabschluss** nach Allihn (Fig. 443), die besonders bequem zum Filtriren flüchtiger Stoffe, wie Aether und Kollodion, ist.

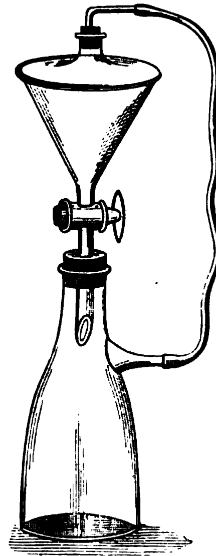


Fig. 443.



Fig. 444.



Fig. 445.

d) **Filtrirvorrichtungen zum Heissfiltriren,** wie sie besonders auch für Gelatinelösungen vortheilhaft sind. Bei Fig. 444 wird das den Glastrichter umgebende, trichterförmige Wasserbad vermittelst eines seitlich herausstehenden Stutzens erwärmt. — Fig. 445 und 446 zeigen, wie Voirin in Paris diesen oder einen ähnlichen Apparat mit dem Wasserbade, in welchem die Gelatine geschmolzen wird, verbunden hat. Der Warmwassertrichter wird dadurch, dass ein daran befestigter Stutzen, in den auch der Fülltrichter mündet, in das Wasserbad taucht, in annähernd gleicher Temperatur mit letzterem erhalten. Der ganze Filtrirtrichter kann an der seitlichen Stange etwa um die Höhe des Schmelzgefässes gehoben werden, welches seinerseits vermittelst des es umfassenden, zangenartigen Griffes in das Wasserbad eingesenkt, an der Stange, wie Fig. 445 zeigt, festgeklemmt und, während der Stutzen wieder ins Wasserbad eintaucht, zum Schmelzen der Gelatine erhitzt wird. Jetzt schiebt man den Trichter möglichst weit empor, klemmt ihn fest, hebt das Schmelzgefäss aus dem Bade, giesst den Inhalt, wie Fig. 446 zeigt, schnell in den Trichter, bringt das Schmelzgefäss sofort wieder ins Wasserbad, klemmt es am Stabe fest und senkt den Trichter in die Lage von Fig. 445. Die Lösung sammelt sich nun ohne Wärmeverlust wieder im Schmelzgefäss.



Fig. 446.

e) **Vorrichtungen zur Erhaltung des Niveaus im Trichter.** Um Niederschläge vollständig auszuwaschen, bringt man sie auf einen Trichter mit Filter und lässt dann eine längere Zeit Wasser hin-

durchlaufen. Da es nun sehr zeitraubend ist, dies Zugiessen des Wassers mit der Hand zu besorgen, wendet man dafür verschiedene Vorrichtungen an.

In eine dreihalsige Flasche (Fig. 447) sind die Glasröhren *abc* luftdicht so eingesetzt, dass *a* und *c* bis in die Nähe des Bodens der Flasche reichen, während *b* nur eben den Kork durchbohrt. Die anderen Enden der Rohre *b* und *c* tauchen in den mit dem Filter versehenen Trichter ein, und zwar so, dass das Rohr *c* einige Millimeter tiefer hineinragt als das Rohr *b*. Will man nun das Wasser in der Flasche zum Auslaufen bringen, so verschliesst man die Mündung des Rohres *b* mit dem Finger und bläst in das Rohr *a* hinein, bis das Wasser aus *c* in den Trichter läuft. Dann nimmt man den Finger von



Fig. 447.



Fig. 448.

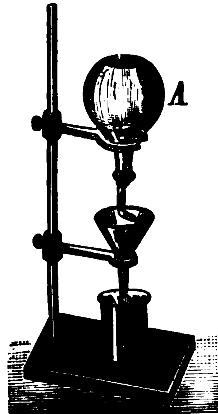


Fig. 449.

b hinweg, und der Trichter wird sich nun soweit füllen, bis zuerst das Rohr *c* und dann das Rohr *b* in die Flüssigkeit eintauchen. Dann hört der Zufluss auf, bis die Oeffnung des Rohres *b* wieder frei wird, so dass die Luft durch *b* in die Flasche hineindringen kann, worauf der Zufluss wieder wie vorher beginnt. Das Niveau der Flüssigkeit im Trichter muss unter allen Umständen tiefer liegen als die untere linke Oeffnung der Rohre *a* und *c* in der Flasche, damit die in der letzteren befindliche Wassermenge auch wirklich zur Ausnutzung gelangen kann. Denn nur die Differenz zwischen der unteren Mündung von *a* und der von *b* bewirkt das Heben. An Stelle einer dreihalsigen Flasche kann man ebenso gut eine Pulverflasche mit fest schliessendem, dreifach durchbohrtem Stöpsel, am besten einen Kautschukstöpsel, verwenden.

Einfacher als diese Konstruktion ist die folgende (Fig. 448). In eine zweihalsige Flasche reichen durch die fest eingesetzten Stöpsel die

Rohre *a* und *b* bis dicht auf den Boden. Die andere Seite des Rohres *b* taucht in den Trichter hinein, wo es unten leicht, wie die Figur zeigt, ein wenig nach oben gebogen ist. Bläst man nun durch die Röhre *a* in die Flasche hinein, so wird die Flüssigkeit durch das Rohr *b* in den Trichter hineingetrieben. Von jetzt an läuft das Rohr *b*, welches als Heber wirkt, so lange, bis die nach oben gewandte Oeffnung der Röhre *b* durch die Flüssigkeit im Trichter verschlossen ist, so dass keine Luft mehr in die Flasche gelangen kann. In diesem Falle würde Luft durch die Röhre *a* hindurch in Blasen in der Flüssigkeit aufsteigen, falls der Höheunterschied *ee'* grösser wäre als der Höheunterschied *ff'*. Entsprechend muss man die Länge der Strecke *ee'* einrichten.

Die allereinfachste Vorrichtung zum Zufliessen, wie man sie bei kleinen Mengen auszuwaschender Niederschläge und geringen Quantitäten Waschwassers anordnet, ist in Fig. 449 abgebildet. Aus der umgekehrten Flasche *a* mit dem fest eingesetzten, unten nach der Seite gebogenen Glasrohr läuft so lange Flüssigkeit in den Trichter hinein, bis dieselbe die Oeffnung des Glasrohres überdeckt, so dass nun die Luft nicht mehr in Blasen durch das Rohr emporsteigen kann. Ist die Flüssigkeit im Trichter genügend gesunken, um der Luft wieder Zutritt in das Rohr zu gestatten, so beginnt das Spiel von Neuem.

f) **Filter.** Um die Filtrirvorrichtungen benutzen zu können, müssen Filter in dieselben eingelegt werden. Am häufigsten benutzt man für dieselben Filtrirpapier, welches zu diesem Zwecke in besonders reiner Qualität hergestellt wird. Am besten ist das mit dem Wasserzeichen „Mimktell“ versehene schwedische Filtrirpapier, welches aber mehr als doppelt so theuer als deutsches Filtrirpapier ist, das für die meisten Zwecke des Photographen vollkommen ausreicht, zumal es jetzt in vorzüglicher Qualität hergestellt wird.

Aus diesem Papier fertigt man die Filter, entweder glatte Filter, welche sich den konischen Wänden des Trichters direkt anlegen, oder Faltenfilter oder rund geschnittene Filterscheiben, je nach dem zu erreichenden Zweck.

a) *Für die glatten Filter* knifft man ein quadratisches Stück Filtrirpapier zweimal zusammen (Fig. 450), so dass die Kniffe rechtwinklig gegeneinander stehen, und schneidet dann an den offenen Kanten mit einer Scheere das Stück *xxz* kreisbogenförmig ab, so dass nun das Stück *xmz* das Filter bildet, welches, wenn man es aufklappt, zur Hälfte dreifach und zur Hälfte einfach liegt. Faltet man ein solches Filter vollständig auseinander, so sieht es aus, wie dies in Fig. 451 abgebildet ist.

Die Filter müssen, in den Trichter eingelegt, stets etwas von seinem oberen Rande abstehen, so dass man, ohne sie zu berühren, eine Glasplatte darüber decken kann.

β) *Faltenfilter,* die bedeutend schneller als glatte Filter filtriren, fertigt man aus dem zunächst wie für glatte Filter doppelt geknifften

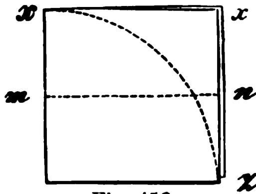
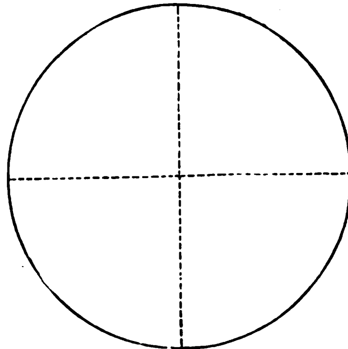


Fig 450.


Fig. 451.

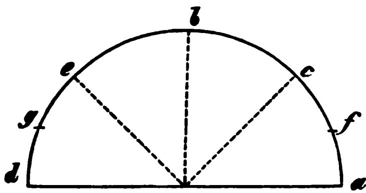


Fig. 452.

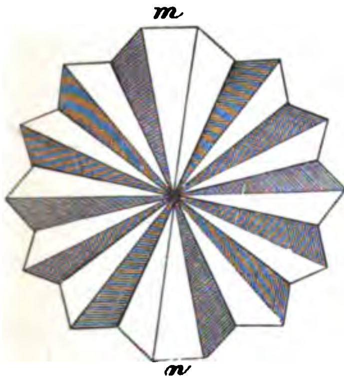
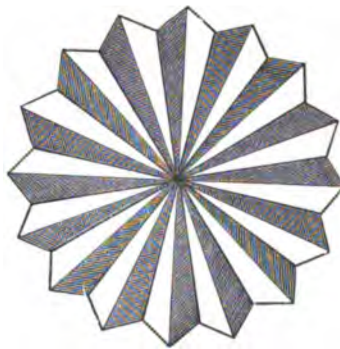


Fig. 453.


Fig. 454.

und viertelkreisförmig beschnittenen Papier. Man klappt zunächst den letzten Kniff zurück, so dass man (Fig. 452) den Halbkreis *abd* mit dem Hohlkniff bei *b* vor sich liegen hat. Jetzt macht man die beiden Hohlkniffe *c* und *e*, indem man *a* und *d* nach *b* hinüberbiegt. Hierauf theilt man durch Hohlkniffe die entstandenen vier Sektoren nochmals, und die so gebildeten acht Sektoren durch acht entgegengesetzt geführte Kniffe. Faltet man jetzt das Filter auseinander, so hat es die Gestalt der Fig. 453. Entweder in dieser Form, oder indem

man die Sektoren *m* und *n* nochmals hohl knifft, wodurch die Form Fig. 454 entsteht, ist das Filter arbeitsfertig. Auch hier gilt die Regel, dass das in den Trichter eingelegte Filter eine übergelegte Platte nicht berühren darf.

Man fertigt solche Filter im Vorrath in verschiedenen Grössen, sobald Musse dazu vorhanden ist, um sie im Momente des Bedarfs nicht erst herstellen zu müssen.

γ) *Filterscheiben*, kreisrund geschnitten, dienen zum Filtriren mit Siebplatten bei Fig. 441, 442 und den Karlsbader Trichtern. Sie müssen die horizontalen Flächen der Siebplatten vollkommen decken.

δ) *Kniffart der Filter. Verstärkung der Spitzen.* Beim Kniffen der Filter hüte man sich, das Papier nach der Filterecke hin scharf auszukniffen, da dadurch an dieser Stelle leicht ein Riss im Filter entsteht, das dann unbrauchbar ist.

Auch sonst ist diese Filterecke der schwächste Theil des Filters. Man verwendet, um einem Durchreissen vorzubeugen, häufig noch ein kleines, an der Spitze unter das grosse Filter gelegtes zweites Filter. Noch besser aber ist es, sich hierzu kleiner rund zugeschnittener Stückchen dünnen Mulls zu bedienen, die man zuerst in den Trichter hineinlegt und dann mit dem Filter nach unten drückt. Eine derartige Verstärkung hält sowohl bei glatten als bei Faltenfiltern einen sehr kräftigen Druck aus und erleichtert ausserdem bei glatten Filtern, weil es zwischen Filter und Glasfläche kleine Kanäle frei hält, das Filtriren.

ε) *Filzbeutel.* Ausser Papierfiltern werden für grössere Filtrationen, beispielsweise also, wenn es sich um das Filtriren von Rückständen handelt, auch Filzbeutel verwendet, deren Poren sich allerdings durch feine Niederschläge leicht zusetzen und deren Erneuerung kostspielig sein würde. Da nun solche Filtrirbeutel immer nur für ein und dasselbe Material benutzt werden können, so beugt man dem Verschlammen derselben dadurch vor, dass man, wenn die Filtration beendet ist, den Inhalt aus dem Beutel herausnimmt, den Beutel umkehrt und dann nochmals kräftig Wasser hindurchlaufen lässt, welches nun, da jetzt die Filtrirrichtung entgegengesetzt ist, die hineingedrungenen Partikelchen zum grossen Theil wieder hinaustreibt. Ist der Niederschlag werthvoll, wie bei Silberrückständen, so lässt man ihn sich aus diesem letzten Spülwasser wiederum absetzen und fügt ihn bei einer zweiten Gelegenheit den Rückständen zu.

ζ) *Seihbeutel.* Für manche Zwecke, bei denen es sich nicht um feine Niederschläge handelt, genügt auch schon das Durchgiessen durch aus Baumwolle oder Leinwand zusammengenähte Seihbeutel.

η) *Baumwolle und Glaswolle.* Ausser derartigen, flächenförmig ausgedehnten Filtermitteln bedient man sich auch der gebauschten, nämlich der gereinigten Baumwolle, oder, falls diese durch die zu filtrirenden Flüssigkeiten angegriffen werden würde, der Glaswolle. Man muss davon ein genügendes Quantum fest in den Trichter hineindrücken, so dass sie nicht durch das Nachgiessen von Flüssigkeiten gehoben werden kann. Am besten eignen sich dazu die Trichter nach Art der Fig. 437. Man hat es durch die Festigkeit, mit der man das Material zusammendrückt, in der Hand, schnell oder langsam zu filtriren, wodurch aber auch zugleich eine weniger vollständige oder vollständigere Filtration bedingt wird. Die Glaswolle spült man, wenn man sie benutzt hat, sorgfältig wieder aus und trocknet sie; man kann sie dann zum Filtriren derselben Flüssigkeit wieder benutzen, was sich wegen des verhältnissmässig hohen Preises der Glaswolle lohnt.

Wem es zu unbequem ist, sich die Papierfilter selber zu fertigen, erhält von der Firma Schleicher & Schüll in Düren (Rheinland) fertig geschnittene, runde Faltenfilter, die neuerdings auch noch besonders gehärtet gefertigt werden, so dass sie einen Druck von zwei bis drei Atmosphären aushalten. Der Niederschlag lässt sich im feuchten Zustande abschaben, und das Filter ist dann nach gründlichem Auswaschen nochmals zu verwenden.

Von dem von Schleicher & Schüll gefertigten Filtrirpapier ist für Photographen besonders geeignet Nummer 595, ein dünnes chlorfreies Papier; Nummer 597, ein mitteldickes, ganz weisses, besonders reines Papier; Nummer 598, ein besonders dickes Papier für feine Niederschläge.

g) **Für Druckluft eingerichtete Filtrirapparate.** Einen für Druckluft, besonders für Emulsionen eingerichteten Filtrirapparat zeigt Fig. 455, bei dem um die untere Oeffnung des starken Glasgefässes *a* ein geeignetes Filtrirmaterial, am besten sämisches Leder, gebunden ist, während mit Hilfe des Druckapparates *D* Luft in das Gefäss hineingepumpt wird. Es ist indessen nur bei nicht sehr hoher Steigerung des Druckes möglich, einen Apparat der vorliegenden Art zu verwenden, bei dem die Einfügung des Kautschukschlauches in den Hals von *a* durch einen Kautschukstöpsel vorgenommen ist. Am praktischsten sind die Braun'schen Filtrirapparate (Fig. 456), bei denen der Kautschukdruckball direkt dem Halse des Gefässes aufgesetzt ist und durch einen metallenen Schnappverschluss mit ihm in fester Verbindung gehalten wird. Auch gestattet die Form des Gefässes, es ohne besonderen Ständer auf ein weites Gefäss aufzusetzen. Der Filtrirstoff ist gleichfalls sämisches Leder, welches für solche Filtrirzwecke mit schwacher Sodalösung und

lauwarmem Wasser gut gewaschen, dann gespült, nass übergespannt und dann nochmals durch Durchpumpen von Wasser gewaschen wird.

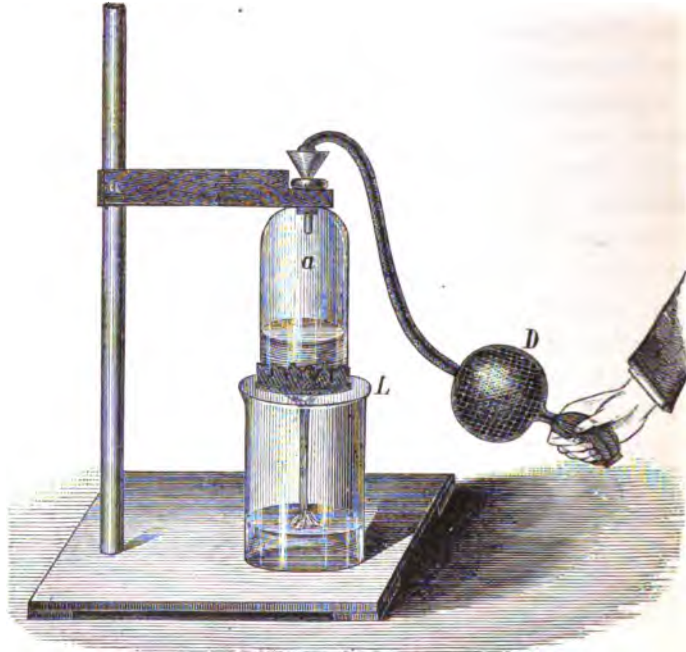


Fig. 455.

h) **Filtrirapparate mit Saugvorrichtung.** Obwohl die Filtrirapparate mit Druckluft sehr bequem sind, ist es doch in manchen Fällen nicht vortheilhaft, sie zu verwenden, weil unter Umständen infolge des Druckes Luft von den Flüssigkeiten aufgenommen werden kann, die später Veranlassung zur Bildung feiner Bläschen giebt. Es ist in solchen Fällen vortheilhaft, die Flüssigkeit statt durch Luftdruck von oben durch Saugen von unten zu filtriren. Man kann hierzu verschiedene Mittel verwenden.



Fig. 456.

Setzt man an einen gewöhnlichen Trichter vermittelst eines Kautschukschlauches ein längeres Glasrohr, wie aus Fig. 457 ersichtlich, an, so erhält man, entsprechend der grösseren Fallgeschwindigkeit des abfliessenden Wassers im Rohr, ein ein- bis zehnmal schnelleres Filtriren. Natürlich wird man bei einer solchen Beschleunigung eine Verstärkung der Filterspitze anbringen müssen.

Gläserne Wasserluftpumpen, mit denen man sehr gute Resultate

erzielen kann, werden in der photographischen Dunkelkammer nur schwer Verwendung finden können, da sie zu gebrechlich sind.

Sehr empfehlenswerth dagegen sind die aus Metall hergestellten Aspirationspumpen, bei denen das unter starkem Druck ausströmende Wasser die Luft unterhalb des Trichters mit sich fortreisst und so die Flüssigkeit durch das Filter hindurchsaugt. Selbstverständlich muss in allen den Fällen, wo man sich der Saugpumpe bedienen will, der



Fig. 457.


Fig. 458.

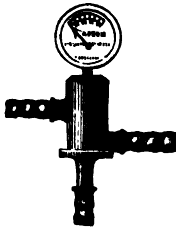

Fig. 459.


Fig. 460.

Trichter mit dem Gefäss, in welches das Filtrat hineinläuft, luftdicht verbunden sein. Proben solcher Luftpumpen zeigen Fig. 458 und 459. Als Verstärkung der Filterspitze empfehlen sich bei ihnen die von der königlichen Porzellanmanufaktur in Berlin gefertigten Trichtereinsätze.

i) **Dialysatoren.** Um aus den Lösungen gewisser Stoffe, die man unter dem Namen der Kolloïdstoffe zusammenfasst, wie z. B. Gelatinelösung, Lösung von Gummiarabikum, Stärkelösung, darin enthaltene Salze auszuscheiden, bedient man sich der sogenannten Dialysatoren (Fig. 460). In ein grosses gläsernes Gefäss ragt ein Glascylinder hinein, der durch einen Ring mit drei Nasen in seiner Stellung erhalten wird. Ueber die untere Oeffnung des mit einem Rande versehenen Cylinders ist ein Stück Pergamentpapier im nassen Zustand fest aufgespannt. Man füllt nun das grosse Gefäss mit Wasser und schüttet in den Glascylinder die Flüssigkeit, aus der die Salze entfernt werden sollen. Nach einigen Stunden hat dann ein grosser Theil der Salze das Pergamentpapier passirt und sich mit dem Wasser vermischt, während die Gelatine, das Gummi, die Stärke zurück-

geblieben sind. Auf eine solche Weise lassen sich aus Lösungen von nicht krystallisirbaren Körpern (Kolloïden) darin enthaltene krystallisirbare Körper (Krystalloïde) ausscheiden. Natürlich muss man, wenn die Trennung eine sehr vollständige sein soll, das Verfahren öfters wiederholen.

13. Dekantirgefässe und Töpfe zum Ansammeln der Rückstände.

a) **Gläserne Dekantirgefässe.** Als Dekantirgefässe, d. h. Gefässe, in denen sich Niederschläge absetzen sollen, von denen man dann die darüber befindliche klare Flüssigkeit möglichst vollständig entfernen will, verwendet man, sobald es sich um kleinere Mengen handelt, am besten die in Fig. 461 abgebildeten Dekantirgläser mit Tubus, sowie auch die in Fig. 462 abgebildeten getheilten Mischcylinder. Sehr praktisch verwendbar sind dafür auch die Erlenmeyer'schen und Bunsen'schen Kolben (Fig. 395 und 396), weil bei ihnen der Bodensatz, wenn man ihn einmal durch Neigung an einem Rand des Bodens gesammelt hat, beim weiteren Neigen des Gefässes nicht an der geraden Seitenwand weitergleitet.



Fig. 461.

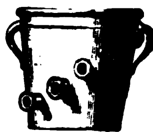


Fig 463.

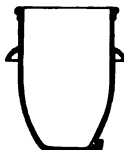


Fig. 464.

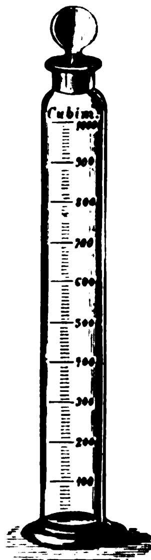


Fig. 462.

b) **Thönerne Dekantirgefässe.** Für grössere Mengen von Niederschlägen, die, wie besonders die Rückstände, eine bedeutende Rolle spielen, muss man entweder die überstehende Flüssigkeit mit den oben beschriebenen Hebern (Fig. 427 bis 430) abhebern, oder man verwendet dafür die sogenannten Abklärtöpfe (Fig. 463), wie sie Ernst March Söhne in Charlottenburg von 10 bis 40 Liter Inhalt herstellt. An der Seitenwand sind dieselben mit einer Reihe von Tubulirungen versehen, welche durch Korke verschlossen werden. Je nachdem nun die Flüssigkeit sich von oben nach unten hin abgeklärt hat, lässt man sie durch die geöffneten Tubulirungen abfliessen. Die Preise sind:

Inhalt	10	20	30	40 Liter
pro Stück	2	3,50	5,25	7 Mk.

Man kann aber auch statt dieser Gefässe eine andere Art benutzen, die sogenannten Säurekübel mit Abflusstülle (Fig. 464), welche bei March von 50 bis 300 Liter Inhalt stets vorräthig sind. Man setzt

bei ihnen in die Tubulirung einen Kork ein, der von einem Glasrohr durchbohrt ist, das innen so weit in die Höhe gebogen ist, dass es, wenn man es in horizontale Stellung bringt, mit der Oeffnung eben gegen die Seitenwand schlägt. An dieses Glasrohr bringt man ausserhalb einen Kautschukschlauch an, der durch einen starken Hofmannschen Quetschhahn verschlossen ist. Man hat es nun durch Drehen des Glasrohres ganz in der Hand, die Flüssigkeit bis dicht an den oberen Rand des Bodensatzes ausfliessen zu lassen. Allerdings kann man den Bodensatz in solchen Gefässen nicht höher sich absetzen lassen, als bis dicht an die Oeffnung des senkrecht gestellten inneren Glasrohrschenkels. Die Preise belaufen sich auf:

Obere Weite	38	43	47	53	58	60	63 cm
Aeussere Höhe	55	64	70	85	95	105	110 cm
Inhalt	50	75	100	150	200	250	300 Liter
pr. Stück	8	11	14	19	25	35	45 Mk.

Die Höhenangabe ist wichtig, weil solche Töpfe oft ganz oder zum Theil unter Spülbecken, feste Tische oder abnehmbare Tischplatten gestellt werden, obwohl Hochstellung wegen des bequemeren Ablassens der bedeutenden Flüssigkeitsmengen vorzuziehen ist, falls man nicht, was das allerbeste ist, den Abflussschlauch in eine direkt im Fussboden befindliche Abflussöffnung leitet. — Bei Bestellung muss angegeben werden, wie viel Abflussöffnungen und wo sie gewünscht werden.

14. Vorrichtungen zur Herstellung gesättigter Lösungen.

Man kann gesättigte Lösungen zwar durch blosses Hineinthun der Salze und häufiges Umschütteln herstellen, aber hierzu ist viel Zeit erforderlich, und es vergehen oft Tage, bis man allem Schütteln zum Trotz eine gesättigte Lösung erhält.

Eine andere Methode zu diesem Zweck ist, die Salze in heissem Wasser zu lösen. Das empfiehlt sich vielfach schon darum, weil mit der Lösung vieler Salze eine bedeutende Temperaturermässigung verbunden ist, wie beispielsweise beim Fixirnatron. Aber ein solches Lösen hat auch seine Bedenken. Nicht selten findet nämlich eine Uebersättigung der Lösungen statt, so dass die erkaltete Lösung mehr von dem Salze in sich aufgelöst erhält, als sie auf die Dauer in sich festhalten kann. Es findet dann noch Tage lang eine Ausscheidung von Krystallen aus der Lösung statt. Zwar tritt gewöhnlich bei der Abkühlung die Ausscheidung sofort ein, aber nicht immer. Besonders wenn der Ueberschuss an Salzen nur gering ist, sowie bei manchen derselben findet man die Erscheinung der Uebersättigung. Um nur

ein Beispiel anzuführen, sei auf Alaunlösungen hingewiesen, welche, heiss hergestellt, noch Tage lang Krystalle absetzen.

Kennt man die Menge der Salze, welche bei gewöhnlicher Temperatur vom Wasser gelöst werden können, so vermag man mit Hilfe der Wärme allerdings sehr schnell ihre Lösung herbeizuführen, ohne dass eine Uebersättigung zu befürchten wäre.

Man hat zur Herstellung gesättigter Lösungen im kalten Zustande besondere Vorrichtungen, sogen. Lösungstrichter, wie ein solcher in Fig. 465 in Thätigkeit abgebildet ist. Er taucht, wie man sieht, in das Wasser hinein, die schwere Lösung sinkt aus den kleinen Oeffnungen fortwährend zu Boden, während die dünne, wässerige, oben befindliche Flüssigkeit aus dem Trichter stets von Neuem Salze auflöst. Dieser Vorgang dauert so lange fort, als in dem Trichter noch Salze vorhanden sind und die Sättigung der Lösung noch nicht eingetreten ist. Ist Alles gelöst, so muss man zur Sicherheit noch etwas Salz nachschütten und damit fortfahren, solange Lösung erfolgt.



Fig. 465.



Fig. 466.

Statt solcher Lösungstrichter kann man auch über den Rand des Becherglases ein Stückchen Mousselin oder Mull so binden, dass das dadurch gebildete Beutelchen in das Wasser hineinhängt. Der Vorgang ist dann genau derselbe. Ebenso ist für kleine Mengen die Vorrichtung der Fig. 466 brauchbar.

Die Menge von Salzen, die sich in 100 Theilen kalten, sowie heissen Wassers und mehreren anderen Flüssigkeiten löst, findet sich in der grossen Chemikalien-Tabelle des Photographischen Notizkalenders.

15. Mörser, Reibschalen und Zubehör.

In den photographischen Laboratorien bedient man sich zum Zerkleinern fast ausschliesslich der Porzellanmörser (Fig. 467 und 468), die für die hier zur Verwendung kommenden Chemikalien auch durchweg hart genug sind. Man macht dabei zwischen Mörser und Reibschalen wenig Unterschied, indem man die tiefere Sorte der letzteren auch da verwendet, wo man Körper wirklich zu stossen hat. Sie sind im Innern alle matt, aussen glatt gearbeitet. Nur für sehr harte Gegenstände können zuweilen kleine Achatmörser in Betracht kommen. Zu jedem Mörser gehört ein Pistill.

Auch mit Flüssigkeiten werden in solchen Mörsern Pulver verrieben. Um sie daraus zu entfernen, schabt man zunächst von dem Pistill vermittelst eines Hornspatels (Fig. 469) die Masse ab, mit dem man sie auch während des Reibens schon immer von oben nach unten gestossen hat, und streift sie am Rande der Reibschale in diese hinein. Aus der Schale selbst entfernt man den Inhalt mit einem elastischen Hornblatt (Fig. 470).

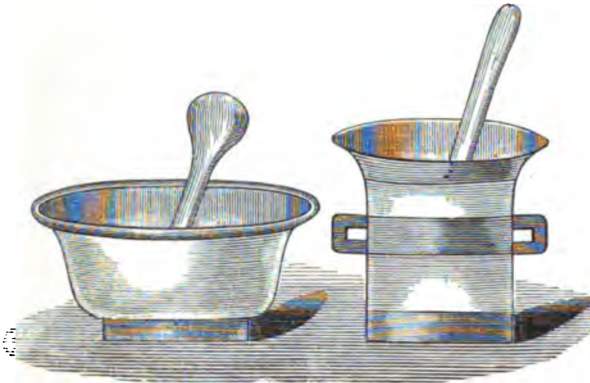


Fig. 467.



Fig. 468.



Fig. 469.

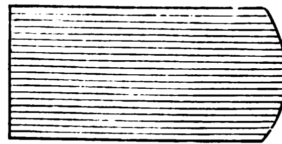


Fig. 470.

16. Filtrirgestelle und Stative.

a) **Filtrirgestelle.** Obwohl der Photograph im Allgemeinen beim Filtriren es vorzieht, den Trichter auf eine Flasche zu setzen, kommen doch Fälle vor, wo man das nicht kann. Soll z. B. die Filtration so erfolgen, dass man während des Filtrirens einer Flüssigkeit in eine andere umzurühren vermag, so ist der Gebrauch eines Filtrirgestelles unerlässlich. Man hat sie ganz aus Holz (Fig. 471 und 472), wobei besonders die Durchsteckform bemerkenswerth ist, ganz aus Metall (Fig. 473), aus Metall mit Holz- oder Porzellaneinlage in den Ringen (Fig. 474). Beim Filtriren in offene Gefässe — Abdampfschalen oder

Gläser — sollte die Anordnung so getroffen werden, dass zur Vermeidung des Spritzens die Trichterspitze, wie in Fig. 472, das Aufnahmegefäss berührt, oder dem Flüssigkeitsniveau darin möglichst nahe

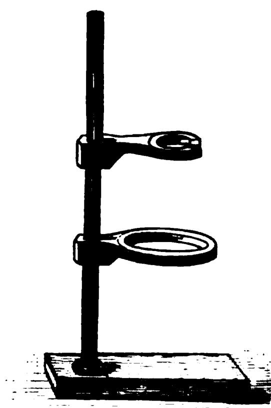
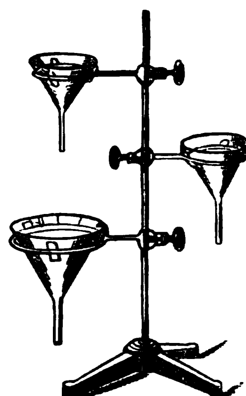
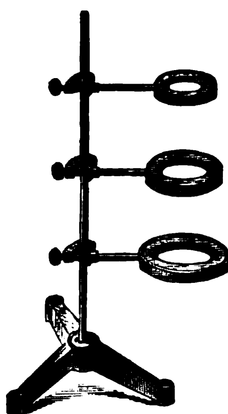

Fig. 471.


Fig. 472.


Fig. 473.

kommt. — Die metallenen Filtrirgestelle bieten den Vortheil, dass man sie auch als

b) **Stative** beim Erhitzen benutzen kann, für die man sonst besondere Vorrichtungen, wie Fig. 475, braucht, die natürlich auch ihrerseits als Filtrirgestelle dienen können. Von den „Universalstativen“ mit zahlreichen daran angebrachten Vorrichtungen, die verstellbare


Fig. 474.

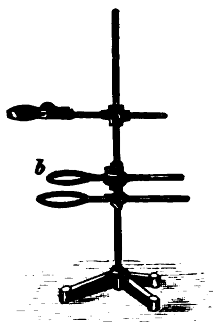
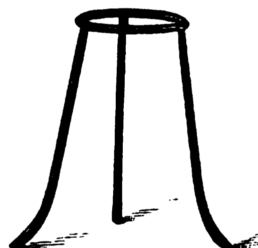


Fig. 475.


Fig. 476.

Gaslampe, Erhitzungsringe, Filtrirringe, Bürettenhalter, Löthrohrvorrichtung u. s. w. enthalten, wird der Photograph nur, wo er eigentliche chemische Untersuchungen anstellt, Gebrauch machen.

Zu den Stativen rechnen auch noch die besonders für schwerere Gefässe beim Erhitzen verwendeten Dreifüsse (Fig. 476).

17. Quetschhähne.

Ganz unentbehrlich sind zum Verschluss für alle Kautschukschläuche die Quetschhähne. Sie zerfallen, ihrer sonstigen konstruktiven Verschiedenheit unbeschadet, in zwei grosse Klassen, die Quetschhähne ohne und mit Schraube, von denen die ersteren, um eine bestimmte Oeffnung zu geben, in der Hand behalten werden müssen, während die letzteren dafür eingestellt werden können. Quetschhähne ohne Schraube sind Fig. 477 nach Mohr, 478 nach Scheibler, 479 amerikanische. Mit Schrauben und Federn wirken Fig. 480 nach Mohr, 481 amerikanische; mit Schrauben allein 482 nach Hof-

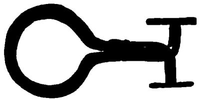
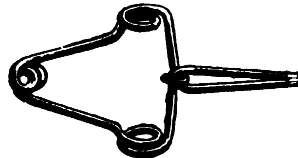
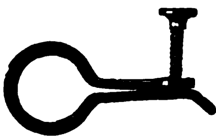
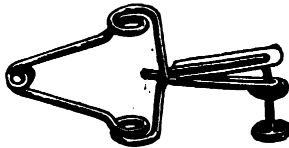
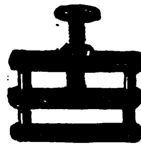

Fig. 477.


Fig. 478.


Fig. 479.


Fig. 480.


Fig. 481.


Fig. 482.

mann, 483 nach Bunsen. Die letzteren Formen hat man auch noch mit zurückklappbarer unbeweglicher Druckplatte, Fig. 484, was es ermöglicht, sie auf an beiden Seiten befestigte Schläuche aufzusetzen, ohne den Schlauch abnehmen zu müssen. Sie sind daher ungemein bequem.

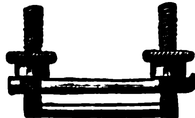

Fig. 483.


Fig. 484.

Den sichersten Verschluss liefern die Hofmann'schen und Bunsen'schen Quetschhähne. Ungemein geeignet sind sie auch für Gasschläuche zur ganz feinen Regulirung der Flamme. Fürs Titriren dagegen mit der Bürette (siehe unter 19c) sind die Quetschhähne mit Federdruck vorzuziehen, weil sie sich momentan öffnen und schliessen lassen.

18. Plattenhalter.

Zur Zeit der nassen Platten sind zahlreiche Plattenhalter erfunden worden, um die Platten fehlerfrei kollodioniren oder auch wohl lackiren zu können. Sie beruhen entweder auf mechanischer oder pneumatischer

Festhaltung. Für Kollodion liegt ihre Wichtigkeit darin, dass jede Erwärmung der Platte durch die Finger eine Verdickung der Schicht herbeiführt, dass daher die Platten beim Kollodioniren nur an den Rändern berührt werden dürfen, und dass dies bei grossen Platten seine Schwierigkeit hat, die sich indessen bei Verwendung einer guten

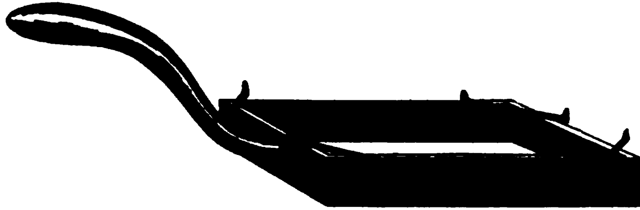


Fig. 485.

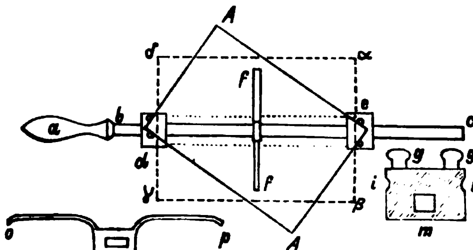


Fig. 488.

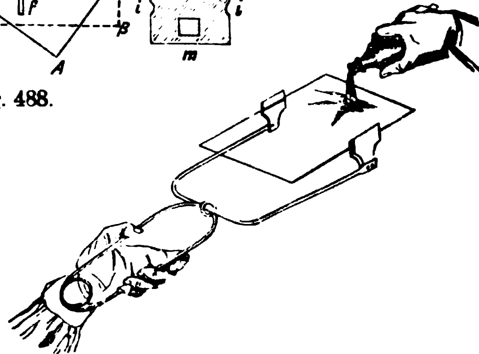


Fig. 487.

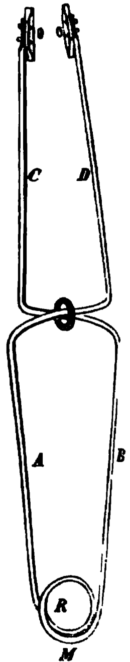


Fig. 486.

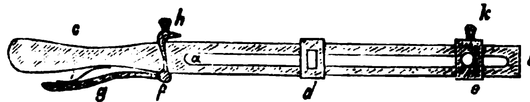


Fig. 489.

Mittelstütze wohl überwinden lässt. Trotzdem finden Plattenhalter noch hier und da Verwendung beim nassen Verfahren.

Wo wenige Plattenformate vorhanden sind, bedient man sich mit Vortheil entsprechend vieler Rahmen nach Fig. 485 mit Silberstützen in den Ecken. Das Fehlen jedes Mechanismus und die Solidität des Baues, welche jedes Schwanken der Platte ausschliesst, macht ihn recht brauchbar.

Für beliebige kleinere Plattenformate kann man beim Kollodioniren auch in Draht konstruirte Plattenheber (Fig. 329) verwenden; ebenso den Lejeune'schen Plattenhalter (Fig. 486 und 487).

Von hölzernen Plattenhaltern sind sehr zu empfehlen die folgenden:

Auf dem vierkantigen, mit Handgriff *a* (Fig. 488) versehenen Metallstab *bc* sitzen zwei Hülsen *d* und *e*, von denen *d* fest, *e* verschiebbar ist. Ihre Form ist bei *m* genauer abgebildet; *gg* sind zwei Knöpfchen von Elfenbein oder Hartgummi; um die Einschnürung *ii* von *d* und *e* ist ein Gummiring gelegt, der in der Figur durch eine punktirte Linie bezeichnet ist. Zwischen *e* und *d* schiebt sich ein ziemlich fest sitzender Stab *f* auf *bc* hin und her, dessen Form in *op* genauer abgebildet ist. Man sieht nun leicht ein, wie der Apparat funktionirt: man schiebt die Platte *AA* mit einer Ecke zwischen die Knöpfchen der Hülse *e*, und schiebt diese durch die Platte so weit vorwärts, dass man die gegenüberliegende Ecke von *AA* zwischen die Knöpfchen von *d* bringen kann. Der hierbei scharf angespannte Gummiring hält dann die Hülse *e* und hierdurch die Platte fest, während der Stab *ff* verhindert, dass sie seitlich hin- und herschwanken kann. Der Apparat ist für jede Plattengrösse ausreichend, für welche *bc* lang genug ist; man muss nur für sehr verschiedene Plattengrössen verschieden grosse Gummiringe umlegen. — Es ist übrigens nicht unbedingt nothwendig, die Platte übereck einzulegen; man kann auch die Mitten der gegenüberliegenden kurzen oder langen Seiten durch die Knöpfchen festhalten lassen, wie es in der Figur durch die gestrichelte Linie $\alpha\beta\gamma\delta$ angedeutet ist.

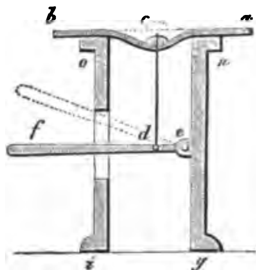


Fig. 490.



Fig. 491.

Eine andere Konstruktion, die wir sehr praktisch gefunden haben, ist die der Fig. 489. Eine geschlitzte Latte *ab* ist mit einem Griff *c* versehen. Zwei Schieber *d* und *e* gleiten darauf, der erstere, welcher eine Querstange trägt, ziemlich schwer, der letztere, welcher zwei Elfenbeinknöpfchen *k* trägt, so, dass er durch eine Flügelschraube in jeder Stellung festgehalten werden kann. Bei *f* ist durch ein Scharnier ein metallener, doppelarmiger Hebel *gfh* befestigt, der durch eine Feder vom Griff entfernt wird und bei *h* gleichfalls zwei Elfenbeinknöpfchen trägt. Sobald man nun den Halter für irgend eine Platten-

grösse benutzen will, stellt man die Hülse *e* so, dass die Entfernung *hk* etwas grösser als die Seite oder die Diagonale der Platten ist, legt diese dazwischen und fasst den Griff kräftig, so dass *fg* gegen *e* gedrückt wird. Dadurch nähern sich die Knöpfchen *h* den Knöpfchen *k* und klemmen die Platte ungemein fest ein. Sobald man den Griff loslässt, ist die Platte wieder frei, und man kann mit diesem Plattenhalter, ohne die andere Hand zu Hilfe zu nehmen, Platten vom Plattenständer nehmen und wieder hinaufsetzen.

Pneumatische Plattenhalter sind, wenn man die Kautschukfläche nicht feuchtet — was oft unzulässig ist — nie ganz zuverlässig. Der beste ist noch der englische (Fig. 490), der am wenigsten sichere der Davanne'sche (Fig. 491). Der erstere wird durch Zurückziehen des Hebels gespannt, wozu immerhin zwei Hände gehören, während der letztere auch in einer Hand arbeitet.

19. Messinstrumente.

a) Gläserne und porzellanene Messinstrumente.

α) Mensuren und Masstöpfe. Als Mensuren verwendet man hauptsächlich die cylindrischen, gläsernen, doppelt getheilten (Fig. 492), so dass für die eine Skala der Nullpunkt unten, für die zweite oben liegt. Der Zweck der doppelten Theilung ist, dass man sowohl beim Einfüllen in die Mensur durch Ablesen an der unten mit Null beginnenden Skala feststellen kann, wie viel man hineingegossen hat, als anderseits beim Abgiessen aus der gefüllten Mensur durch Ablesen an der oben mit Null beginnenden Skala ersieht, wie viel man abgegossen hat.

Es ist bei diesen Mensuren, da sie im Dunkelraum benutzt werden sollen, wünschenswerth, ihre Grundfläche zu vergrössern, damit sie nicht so leicht durch einen unabsichtlichen Stoss umgeworfen werden. Zu diesem Zweck eignen sich in Holz gedrehte Untersätze, in welchen man die Mensuren mit Siegellack befestigt. Zur Noth kann man auch ein gewöhnliches rundes Brettchen, von etwa doppeltem Durchmesser des Fusses der Mensur, zu diesem Zweck verwenden. Ein weiterer Vortheil solch eines hölzernen Fusses ist, dass man die Mensuren nicht so leicht durch scharfes Aufsetzen auf einen harten Untergrund zerbrechen kann.

Von solchen Mensuren sollte man einige kleine von 0 bis 10 und von 0 bis 25 ccm getheilte, dann grössere bis zu 250 oder 500 ccm haben. Ueber diese Grösse hinaus ist es besser, sich der Mensurtöpfe aus Porzellan zu bedienen, die im Inneren durch schwarze Striche von 100 zu 100 ccm getheilt sind.

Beim Gebrauch aller Mensuren kommt es darauf an, dass sie auf einer wagerechten Unterlage stehen oder in genau entsprechender Lage

gehalten werden, da sonst die Ablesungen falsche Resultate ergeben. Da die meisten Flüssigkeiten in Glasgefässen am Rande durch die Adhäsion in die Höhe gezogen werden, wird stets der tiefste Theil der Flüssigkeitsfläche auf einen Theilstrich eingestellt.

Im Dunkelzimmer ist es oft nicht ganz leicht, die Theilstriche gut zu erkennen, da die anfangs in sie eingeriebene weisse Farbe schmutzig und dunkel wird. Man muss dann, nachdem die Mensur gründlich gereinigt ist, von neuem weisse Farbe in die Theilung einreiben. Am besten eignet sich hierzu mit etwas Leinölfirniss angeriebener, gepulverter schwefelsaurer Baryt. Noch besser sind für Dunkelzimmerzwecke die leider schwer zu erhaltenden Mensuren, bei denen die Theilung, wie bei Thermometern mit Glasskala, auf einer halb durchsichtigen Milch-

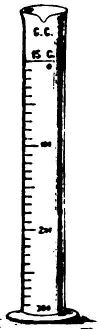


Fig. 492.

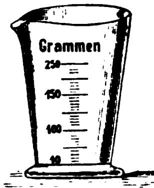


Fig. 493.



Fig. 494.

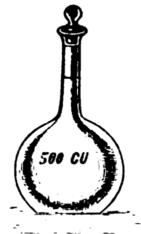


Fig. 495.

glasfläche ausgeführt ist, die als Ueberfangglas in einem Streifen auf der Mensur liegt.

Konisch nach unten zulaufende Mensuren haben für den Photographen nur einen Zweck, wenn sie nicht in einen flachen Boden (Fig. 493), sondern annähernd in eine Spitze auslaufen (Fig. 494), so dass man kleine Mengen von Flüssigkeit in ihnen genauer abmessen kann, als in den cylindrischen. Besser ist es schon, sich der oben erwähnten kleinen cylindrischen Mensuren zu bedienen.

Wenn man in Mensuren Flüssigkeiten miteinander mischen will, so müssen sie mit einem gut schliessenden, eingeriebenen Glasstöpsel versehen sein. Man nennt sie dann Mischcylinder (Fig. 462). Sie sind natürlich, wenn man den Glasstöpsel abnimmt, ganz wie die gewöhnlichen Mensuren verwendbar.

β) *Messkolben.* Zu den Mensuren gehören auch die Messkolben oder Kubikcentimeterkolben (Fig. 495), bei denen durch einen Theilstrich eine bestimmte Flüssigkeitsmenge abgegrenzt ist, die man infolgedessen mit ihnen genauer als mit den Mensuren abmessen kann.

γ) *Pipetten.* Eine andere Art der Mensuren sind die für die Abmessung gewisser kleiner Mengen von Flüssigkeit bestimmten Pipetten. Man hat verschiedene Arten von ihnen, solche, die sich von selbst bis zu der am Rohr angebrachten Marke füllen (Fig. 496, 497), sobald man sie in die Flüssigkeit hineinstellt, und solche mit langer Spitze (Fig. 498 bis 500), in die man durch Saugen an dem oberen Ende der Röhre die Flüssigkeit bis zur Marke hochhebt.

Im ersteren Falle muss das Niveau der Flüssigkeit etwas höher stehen, als der Theilstrich an dem oberen Ende der Pipette. Wenn man sie dann herausnimmt, drückt man den befeuchteten Zeigefinger oder Daumen, je nachdem man die Pipette fasst, auf den oberen Verschluss und lässt tropfenweise so viel aus ihr herauslaufen, bis das Niveau mit dem Theilstrich übereinstimmt. Bei der zweiten Sorte saugt man die Flüssigkeit mit dem Munde bis über die obere Marke hinauf, verschliesst schnell mit dem Finger die Pipette, und lässt nun wie vorher die Flüssigkeit bis zur Marke abtröpfeln. Bei Saugpipetten muss man sich in Acht nehmen, dass nichts von der Flüssigkeit in den Mund gelangt. Zu diesem Zweck ist an manchen (Fig. 498) ein kleiner Sicherheitsraum oberhalb der Marke angebracht. Die Saugpipetten haben vor den Tauchpipetten bei genauen Bestimmungen den Vorzug, dass die in die Flüssigkeit getauchte Fläche nur sehr unbedeutend zu sein braucht, und dass daher die Abmessung eine genauere bei ihnen ist, indem dadurch weniger aussen anhaftende Flüssigkeit ausgehoben wird.

δ) *Büretten.* Die in den photographischen Ateliers benutzten Büretten sind auf $^1/_{10}$ ccm getheilte Glasröhren mit einem unteren Verschluss, welcher gestattet, aus ihnen die darin befindliche Flüssigkeit tropfenweise auslaufen zu lassen, und die Menge an der Skala sehr genau abzulesen (Fig. 501 und 502). Sie sind unten entweder durch einen Glashahn oder vermittelst eines Gummischlauches mit Quetschhahn, an den eine Glasspitze angesetzt ist, verschlossen. Fig. 503 und 504 zeigen, wie derartige Büretten an einem Gestell befestigt werden. Zugleich ist aus Fig. 503 noch eine andere Art des gläsernen Verschlusshahns ersichtlich. Es giebt solche Büretten auch noch in einer anderen, zum Stehen auf jedem Tisch eingerichteten Form, wie z. B. in Fig. 505, in welche man die Flüsstgkeit durch das rechts befindliche Rohr eingiesst und durch die links sichtbare, feine Spitze auströpfeln lässt. An Büretten dieser Form kann man die ausgelaufene Menge erst ablesen, nachdem man sie wieder auf den Tisch gestellt hat.

Bei allen Büretten liegt selbstverständlich der Nullpunkt der Theilungen oben, da es sich überall um die Messung der ausgelaufenen Menge handelt. Beim Gebrauch füllt man sie mit der betreffenden

Flüssigkeit zunächst bis über den Nullpunkt und lässt dann soviel davon tropfenweise auslaufen, bis der tiefste Punkt des Flüssigkeitsmeniskus mit dem Nullpunkt übereinstimmt.

Für gewisse Zwecke, bei denen man dauernd mit derselben Flüssigkeit arbeiten muss, wie z. B. für die Silberproben, empfiehlt sich eine

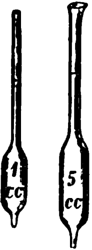


Fig. 496, 497.

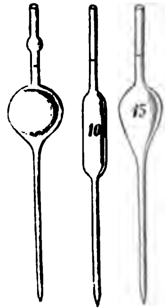


Fig. 498, 499, 500.



Fig. 501.



Fig. 502.



Fig. 503.

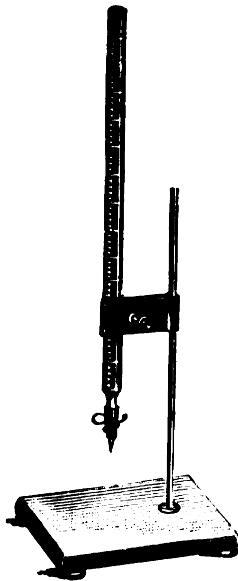


Fig. 504.

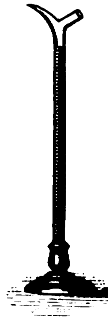


Fig. 505.

Bürette nach Rammelsberg (Fig. 506). Wie man sieht, fliesst die Titrirflüssigkeit aus einer auf einem Konsol stehenden, unten tubulirten Flasche durch ein vermittels eines Glashahns verschliessbares Rohr in die Bürette, aus welcher anderseits für die Luft eine Glasröhrenverbindung in den Stöpsel der Flasche hinüberführt. Man ist auf diese

Weise im Stande, jeden Moment die Bürette durch blosses Aufdrehen eines Hahnes frisch zu füllen und hat zugleich die Sicherheit, dass sie nie durch Staub verunreinigt wird.

ε) *Tropfvorrichtungen.* Eigentlich sind auch die eben besprochenen Büretten, besonders Fig. 505, sowie auch die Pipetten schon Tropfvorrichtungen. Dennoch rechnet man sie den eigentlichen Tropfgläsern nicht zu, deren Oeffnungen so fein sind, dass sie überhaupt nur einen tropfenweisen Ausfluss gestatten, und die nie eine Theilung haben. Die ältere, früher sehr gebräuchliche Form derselben ist die in Fig. 507 abgebildete. Neuerdings sind an ihre Stelle meistens die Tropfflaschen getreten, deren Vorzug ist, dass sie gestatten, die darin enthaltene Flüssigkeit sicher durch eine viertelkreisförmige Drehung des Stöpsels abzuschliessen und vor Staub zu schützen. In ihrer neueren Form sind sie ausserdem so gestaltet, dass die Tropfen derselben Flüssigkeit unter allen Umständen gleich



Fig. 507.

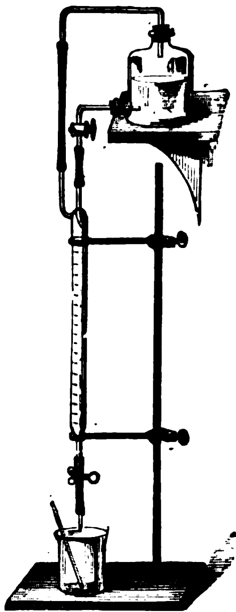

Fig. 506.



Fig. 508.

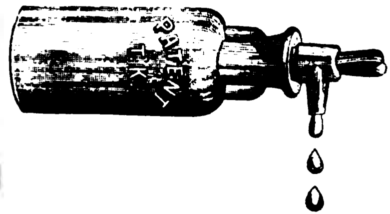


Fig. 509.

gross sind, weil alle Gläser eine genau gleiche, kreisförmige Abtropffläche von 5 mm Durchmesser haben, die an einem konischen, vom Stöpsel seitwärts angesetzten Zapfen angebracht ist, während der Zufluss zu derselben aus einer am Stöpsel und dem Zapfen befindlichen Rinne erfolgt, welche durch das Drehen des Stöpsels entweder vom Inneren der Flasche abgeschlossen oder geöffnet werden kann. Fig. 509 zeigt diese Flaschen stehend, Fig. 509 geneigt, so dass die Flüssigkeit auströpfelt.

Bei den Tropfflaschen kommt es, zumal bei gewissen klebrigen Flüssigkeiten, leicht vor, dass nach längerem Nichtgebrauch der Stöpsel sich nicht drehen will; dem kann man von vornherein dadurch vor-

beugen, dass man den Stöpsel und den Hals erwärmt, bis auf ihren mattirten Flächen darauf gebrachtes Paraffin schmilzt, das man dann wieder mit etwas Watte oberflächlich abreibt. Hat man diese Vorsichtsmassregel nicht getroffen, oder will auch trotz derselben der Stöpsel sich nicht drehen, so erwärme man, wie bei allen andern Flaschen, von aussen den Hals der Flasche vorsichtig über einer Kerzenflamme, gleichzeitig immer versuchend, den Stöpsel zu drehen. Da durch die Erwärmung der Flaschenhals zunächst stärker ausgedehnt wird als der Stöpsel, erreicht man auf diese Weise den Zweck stets.

Eine sehr einfache Tropfvorrichtung kann man sich auf folgende Weise selbst herstellen. Man zieht ein Glasrohr *a b* (Fig. 510), das man in der Mitte in einem Blaubrenner so weit erhitzt hat, dass es weich geworden ist, kräftig auseinander, so dass sich an der erhitzten Stelle eine Verdünnung *c* der Röhre bildet. Nach völligem Abkühlen der Röhre macht man dann an der dünnen Stelle mit einer Dreikantfeile einen Strich und bricht die Röhre an demselben kurz durch. Die beiden Hälften *ac* und *bc* lassen sich nun in brauchbare Tropfgläschen verwandeln. Man zieht zu diesem Zwecke (Fig. 511) über ihr weites Ende einen Kautschukschlauch *nm*, dessen oberes Ende man vermittelst eines Stückchen Glasrohres *d* verschliesst. Taucht man nun die Spitze *c* in eine Flüssigkeit hinein und übt bei *nm* mit den Fingern einen Druck auf den Kautschuk aus, so tritt zunächst die Luft aus der Spitze *c* durch die Flüssigkeit hindurch aus, während, sobald man den Druck aufhebt, an ihrer Stelle die Flüssigkeit im Rohre emporsteigt, etwa bis zu *f*. Durch Druck auf den Kautschukschlauch kann man dann beliebige Mengen derselben tropfenweise aus *c* herausbefördern. Man kann übrigens Röhrchen dieser Art auch in jeder Apotheke kaufen. Sie bieten freilich nicht den Vortheil der Tropfgläser, dass sie stets nur gleich grosse Tropfen geben, das gilt nur für die beiden aus einem Glasrohr, wie Fig. 510 es zeigt, hergestellten Exemplare.

ζ) *Aräometer und Pyknometer.* Zur Bestimmung des spezifischen Gewichts der Flüssigkeiten dienen die Aräometer. Von diesen war in früherer Zeit das sogen. Argentometer (Fig. 512) zur Bestimmung des Gehalts der Silberbäder an Silbernitrat sehr gebräuchlich, an dem man abliest, in wie viel Wasser 1 g Silbernitrat gelöst ist. Da es indessen nicht nur den Gehalt an Silbernitrat, sondern auch an anderen, aus den empfindlichen Schichten aufgenommenen Salzen mit angiebt, ist es ziemlich ausser Gebrauch gekommen und wird jetzt fast immer durch die Titrirmethode mit Pipette und Bürette ersetzt.

Trotzdem ist auch jetzt noch das Aräometer ein sehr nützliches Instrument für den Photographen. Man hat Aräometer für die aller-

verschiedensten Flüssigkeiten mit sehr verschiedenen empirischen Skalen. Für den Gebrauch des Photographen indessen sind die bequemsten Instrumente die Aräometer mit rationeller Skala, welche direkt das spezifische Gewicht der Flüssigkeiten abzulesen gestatten.

Ein solches Aräometer (Fig. 513) besteht aus einer nach unten erweiterten Glasröhre, an welcher unten zur Beschwerung noch eine mit Quecksilber gefüllte Kugel angeblasen ist, während in dem oberen, dünnen, cylindrischen Theil sich die Skala befindet. Um die Aräometer



Fig. 514.



Fig. 515.



Fig. 510.



Fig. 511.

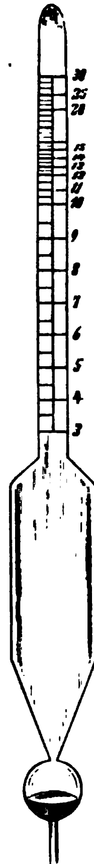


Fig. 512.

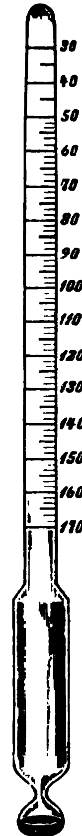


Fig. 513.

nicht zu lang zu machen, zieht man es vor, für Flüssigkeiten, die leichter und schwerer als Wasser sind, mehrere Exemplare zu benutzen. Für den Photographen sind drei Stück, eines für 0,700 bis 1,000, eines für 1,000 bis 1,400 und eines von 1,400 bis 2,000, vollkommen ausreichend. Sie kosten mit innerer Papierskala und in Pappcylindern 7 Mk. der Satz, der dazugehörige Aräometercylinder (Fig. 514 oder 515) bei 31 cm Höhe 0,60 Mk. Der Vortheil einer solchen Trennung ist, dass man die einzelnen Skalen grösser machen kann, ohne ge-

nöthigt zu sein, eine zu hohe Säule der zu untersuchenden Flüssigkeit zu benutzen.

Die Aräometer sind, wie die anderen räumlichen Messinstrumente, natürlich auch nur für eine bestimmte Temperatur graduirt, die man demnach bei ihrer Benutzung innehalten muss. Ist die zu untersuchende Flüssigkeit wärmer oder kälter als der auf dem Aräometer angegebene Normalgrad, so taucht man den Glascylinder, in den man die Flüssigkeit zum Zwecke der Untersuchung giessen muss, mit dieser in warmes oder kaltes Wasser, je nachdem man die Temperatur erhöhen oder erniedrigen will, und untersucht das Ansteigen oder Fallen derselben mit einem eingesenkten Thermometer, bis der richtige Punkt erreicht ist. Man benutzt für diesen Zweck besser die Form Fig. 514, da 515, das für eine konstante Temperatur bequemer ist, beim Erhitzen leichter platzt. Man taucht dann das Aräometer vorsichtig in die Flüssigkeit ein, so dass es eben nur soweit benetzt wird, als nöthig ist. Hiervon hängt mit die Genauigkeit der Untersuchung ab. Aber noch aus einem anderen Grunde sollte man diese Instrumente in der zartesten Weise handhaben; sie sind aus so dünnem Glase geblasen, dass sie einen stärkeren Stoss nicht vertragen. Sie dürfen daher auch nie frei auf dem Tisch oder im Kasten liegen. Nach jedesmaligem Gebrauch muss man sie sofort reinigen, abtrocknen und in die dazu gehörigen Hülsen stecken.

Man benutzt zur genauen Bestimmung des spezifischen Gewichts der Flüssigkeiten, sobald die vorhandene Menge zum Füllen des Senkcylinders nicht ausreicht, oder wenn sie zu flüchtig sind, auch sogen. Grammflaschen oder Pyknometer von 10 bis 100 ccm Inhalt, in welche die zu untersuchende Flüssigkeit hineingegossen und ein Glasstöpsel aufgesetzt wird, der so geformt ist, dass er eine ganz bestimmte Menge der Flüssigkeit in dem Fläschchen abschliesst, ohne dass ein mit Luft erfüllter Raum bliebe. Die überfliessenden Tropfen werden sorgfältig abgetrocknet und das gefüllte Gläschen dann auf einer feinen Wage gewogen. Nach Abzug des Gewichts des Glases ergiebt sich dann das Gewicht der Flüssigkeit. Solche Grammflaschen kosten pro 10 ccm Inhalt 6 Mk., mit Taragewicht in Etui 8 Mk.

η) Thermometer. Die im photographischen Laboratorium benutzten Thermometer haben sämmtlich die hunderttheilige Skala. Da man sie unter Umständen für Temperaturen benutzen muss, die dem Siedepunkt des Wassers mindestens gleichkommen, so ist, wenn man dauernd zuverlässige Angaben von ihnen haben will, durchaus darauf zu achten, dass sie aus gutem Jenenser Glas gemacht sind. Allerdings sind Thermometer dieser Art etwas theurer. Für alle Zwecke daher, für die

Vergleich der Thermometerskalen von Celsius (C), Réaumur (R) und Fahrenheit (F).

Formeln: $t^0 C = {}^4/_5\, t^0 R = {}^9/_5\, t^0 + 32\, {}^0F$;
$t^0 R = {}^5/_4\, t^0 C = {}^9/_4\, t^0 + 32\, {}^0F$;
$t^0 F = {}^5/_9\, (t - 32)\, {}^0C = {}^4/_9\, (t - 32)\, {}^0R$.

C	R	F	C	R	F	C	R	F	C	R	F
+100	+80	+212	+65	+52	+149	+30	+24	+86	− 5	− 4	+23
99	79,2	210,2	64	51,2	147,2	29	23,2	84,2	6	4,8	21,2
98	78,4	208,4	63	50,4	145,4	28	22,4	82,4	7	5,6	19,4
97	77,6	206,6	62	49,6	143,6	27	21,6	80,6	8	6,4	17,6
96	76,8	204,8	61	48,8	141,8	26	20,8	78,8	9	7,2	15,8
95	76	203	60	48	140	25	20	77	10	8	14
94	75,2	201,2	59	47,2	138,2	24	19,2	75,2	11	8,8	12.2
93	74,4	199,4	58	46,4	136,4	23	18,4	73,4	12	9,6	10,4
92	73,6	197,6	57	45,6	134,6	22	17,6	71,6	13	10,4	8,6
91	72,8	195,8	56	44,8	132,8	21	16,8	69,8	14	11,2	6,8
90	72	194	55	44	131	20	16	68	15	12	5
89	71,2	192,2	54	43,2	129,2	19	15,2	66,2	16	12,8	3,2
88	70,4	190,4	53	42,4	127,4	18	14,4	64,4	17	13,6	1,4
87	69,6	188,6	52	41,6	125,6	17	13,6	62,6	18	14,4	− 0,4
86	68,8	186,8	51	40,8	123,8	16	12,8	60,8	19	15,2	2,2
85	68	185	50	40	122	15	12	59	20	16	4
84	67,2	183,2	49	39,2	120,2	14	11,2	57,2	21	16,8	5,8
83	66,4	181,4	48	38,4	118,4	13	10,4	55,4	22	17,6	7.6
82	65,6	179,6	47	37,6	116,6	12	9,6	53,6	23	18,4	9,4
81	64,8	177,8	46	36,8	114,8	11	8,8	51,8	24	19,2	11,2
80	64	176	45	36	113	10	8	50	25	20	13
79	63,2	174,2	44	35,2	111,2	9	7,2	48,2	26	20,8	13,8
78	62,4	172,4	43	34,4	109,4	8	6,4	46,4	27	21,6	16,6
77	61,6	170,6	42	33,6	107,6	7	5,6	44,6	28	22,4	18,4
76	60,8	168,8	41	32,8	105,8	6	4,8	42,8	29	23,2	20,2
75	60	167	40	32	104	5	4	41	30	24	22
74	59,2	165,2	39	31,2	102,2	4	3,2	39,2	31	24,8	23,8
73	58,4	163,4	38	30,4	100,4	3	2,4	37,4	32	25,6	25.6
72	57,6	161,6	37	29,6	98,6	2	1,6	35,6	33	26,4	27.4
71	56,8	159,8	36	28,8	96,8	1	0,8	33,8	34	27,2	29,2
70	56	158	35	28	95	± 0	± 0	32	35	28	31
69	55,2	156,2	34	27,2	93,2	− 1	0,8	30,2	36	28,8	32,8
68	54,4	154,4	33	26.4	91,4	2	1,6	28,4	37	29,6	34,6
67	53,6	152,6	32	25,6	89,6	3	2,4	26,6	38	30,4	36,4
66	52,8	150,8	31	24,8	87,8	4	3,2	24,8	39	31,2	38,2

es nicht auf so genaue, sondern nur auf ungefähre Temperaturbestimmung ankommt, kann man die gewöhnlichere Sorte verwenden. Meistens sind die Skalen der Thermometer auf Papier angefertigt und in das nachher zusammengeschmolzene Schutzrohr des Thermometers eingeschoben. Bei

theureren Thermometern, und besonders bei solchen, die bis dicht an den Siedepunkt des Quecksilbers herangehen — „chemische Thermometer“ — macht man sie aber auch auf Milchglas.

Bei den billigeren sind die Quecksilbergefässe annähernd kugelförmig. Wünscht man aber die Angabe des Thermometers möglichst schnell zu erhalten, so muss man Thermometer mit cylindrischen, noch besser sogar mit cylindrisch flachgedrückten Gefässen benutzen, welche zwar etwas theurer sind, was aber durch die Zeitersparniss reichlich aufgewogen wird.

Da in Zeitschriften zuweilen auch noch Angaben nach Réaumur oder Fahrenheit gemacht werden, so folgt nebenstehend aus dem Photographischen Notizkalender, Seite 122, die Tabelle zum Vergleich der drei Skalen.

b) Metallene Messinstrumente.

α) Wagen. Für gewöhnliche Zwecke braucht man im photographischen Laboratorium die Tarirwagen (Fig. 516) und die oberschaligen Tafelwagen (Fig. 517). Man muss bei diesen Wagen, auch wenn sie geaicht sind, ab und zu untersuchen, ob sie auch noch in gutem Stande sind. Bei den Tafelwagen und noch mehr bei den für grössere Gewichtsmengen zuweilen benutzten Hebelwagen muss man vor allen Dingen zusehen, ob die Schneiden auch an den richtigen Stellen sitzen, da es beim Fortnehmen und Reinigen zuweilen vorkommt, dass sie aus ihren Lagern ausgehoben werden. — Die Untersuchung auf die Richtigkeit im Allgemeinen macht man in der Weise, dass man zunächst prüft, ob die unbelastete Wage richtig einspielt, und dann, ob dies auch noch der Fall ist, wenn beide Seiten mit einem grösseren Gewicht gleichmässig belastet sind. Ob die Wage empfindlich ist, ergiebt sich, sobald der Ausschlag sich beim Auflegen eines kleinen Uebergewichts ändert.

Zum Abwägen kleiner Mengen bedient man sich in photographischen Ateliers meistens der Handwagen mit Hornschalen und Messingbalken (Fig. 518 und 519), die man entweder in der Hand hält oder auch beim Wägen an einem kleinen Gestell aufhängt. Man kann damit Wägungen, bei denen die Genauigkeit 0,1 Gramm betragen soll, noch genügend sicher ausführen.

Man kann zum Abwägen kleiner Quantitäten auch recht wohl Decimal-Tischwagen benutzen, wie eine solche in Fig. 520 abgebildet ist. Man legt dabei die Gewichte auf den Tisch und den abzuwiegenden Gegenstand auf die Schale der Wage. Man ist auf diese Weise sehr wohl im Stande, 0,1 g abzuwiegen.

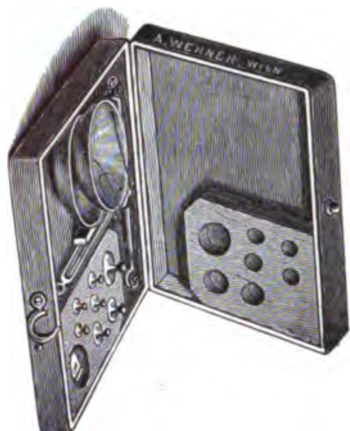


Fig. 519.

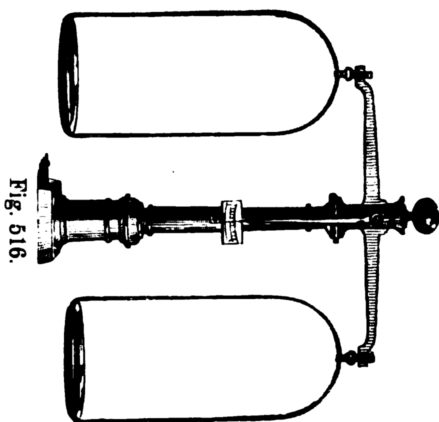


Fig. 516.

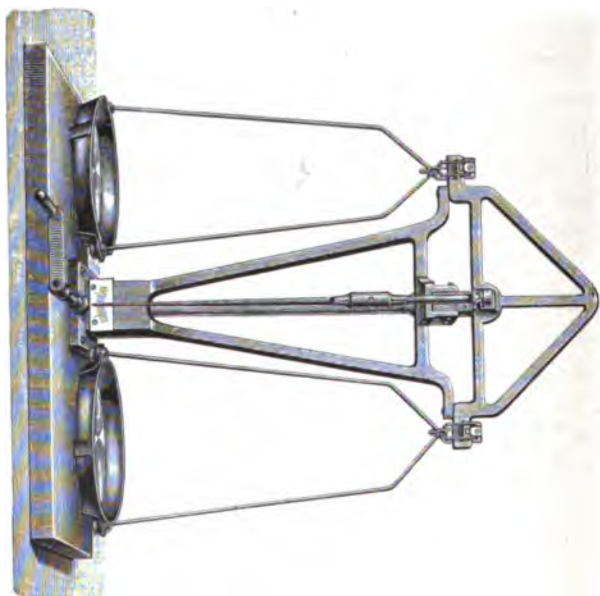


Fig. 521.

Fig. 517.

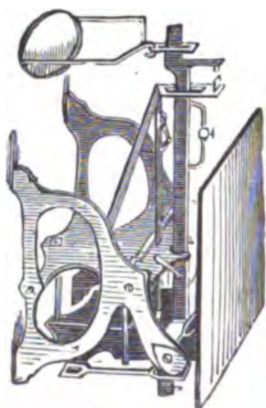


Fig. 520.

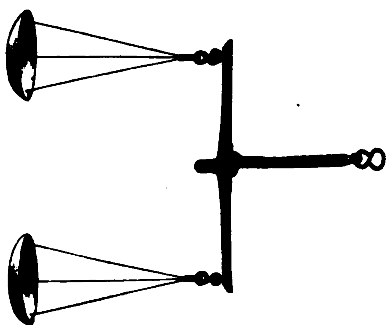


Fig. 518.

Für genauere Arbeiten, wie sie aber in photographischen Laboratorien nur ganz ausnahmsweise vorkommen, bedarf man der Präzisionswagen. Da es sich in Ateliers jedoch niemals um die allerhöchste, bei Wagen erreichbare Genauigkeit handeln kann, ist es nicht räthlich, zu theure Instrumente hierzu zu verwenden. Ungemein empfehlenswerth sind die von August Sauter in Ebingen in Württemberg konstruirten kurzarmigen Wagen mit Aluminiumbalken (Fig. 521). Infolge der grossen Kürze des Wagebalkens schwingen die Schalen sehr schnell aus, während doch die lange Zunge eine hohe Genauigkeit ergiebt. Dieselben Schalen werden auch mit Eisenbalken gefertigt, sind dann aber viel weniger empfindlich. Dafür kann man aber grössere Gewichtsmengen darauf wiegen. Da indessen so genaue Wägungen, wie die es sind, zu denen man solche Wagen verwendet, niemals bei grossen Mengen vorgenommen werden, so ist eine Wage von einer Tragkraft von höchstens 200 g mehr als ausreichend. Sie ergiebt, je nach der Einstellung des an der Zunge befindlichen Gewichts, bei einer solchen Belastung eine höchste Genauigkeit von 2 mg, eine mittlere von 10 mg und eine niedrigste von 200 mg. In der Regel arbeitet man mit der mittleren Empfindlichkeit. Die höchste erhält man, wenn man das Gewicht an der Zunge so weit wie möglich nach oben, die niedrigste, wenn man es ebenso nach unten verstellt. Je höher das Gewicht steht, um so langsamer spielt die Wage ein.

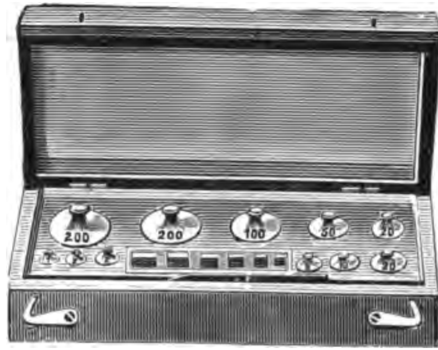


Fig. 522.

Beim Nichtgebrauch wird der an der Wage unten sichtbare Hebel in der Stellung gelassen, die er in der Figur hat, wobei der Balken durch Exzenter und Rolle arretirt und die Wage sehr geschont wird. Beim Gebrauch aber schlägt man ihn nach der anderen Seite herum.

Der Preis einer solchen Wage mit der Tragkraft von 0,2 kg ist, auf Kasten mit Gesims, 41 Mk., nur auf polirtem Brett 33 Mk., ein, wie man sieht, ungemein geringer Preis für ein so vorzügliches Präzisionsinstrument. Unter Glas stehen diese Wagen nicht; will man sie darunter setzen, so muss man sich einen solchen Kasten selbst fertigen lassen. Die von vornherein mit Glaskasten gelieferten Wagen sind bedeutend theurer

Bei der Benutzung dieser Wagen muss man sich zur Regel machen, die Schalen nie zu belasten oder zu entlasten, bevor man sie durch

Umschlagen des Hebels arretirt hat, da sie sonst bald ihre Empfindlichkeit verlieren.

Zu den vernickelten, im Kreuz liegenden Schalen werden auf Verlangen genau gleich schwere, mit Griff versehene Pappmaché-Einlagen geliefert.

Dass die Wagen in einem staubfreien, trockenen, hellen Raum stehen müssen, ist selbstverständlich.

β) *Gewichte.* Ebenso wichtig wie die Wagen selbst sind die damit zu verwendenden Gewichte. Ganz besonders ist für den Bezug derselben ebenfalls die Firma August Sauter in Ebingen zu empfehlen. Als Probe mögen Abbildungen und Preise der Nr. 23 und Nr. 26 ihrer Gewichtssätze folgen (Fig. 522 und 523).



Fig. 523.

Nr. 23. Präzisions-Gewichte in fein polirtem Mahagoni-Etui, alle 2er doppelt.

Von 1 mg bis	20	50	100	200	500	1000 g.
Messing	4,40	5,10	5,90	8,40	11,00	15,10 Mk.
Vernickelt	4,50	5,30	6,00	8,70	11,40	15,80 „
Phosphorbronze	4,70	5,60	6,50	9,70	13,00	19,00 „

Nr. 26. Präzisions-Gewichte in polirtem Birnbaumblock, alle 2er doppelt.

Von 10 mg bis	20	50	100	200	500	1000 g
Messing	2,10	2,50	3,10	4,90	6,90	10,20 Mk.
Vernickelt	2,20	2,60	3,30	5,30	7,40	10,90 „
Phosphorbronze	2,40	3,00	3,70	6,20	9,00	14,00 „

Zur Behandlung der Präzisionsgewichte ist zu bemerken, dass sie niemals direkt mit den Fingern, geschweige denn mit nassen Fingern, angefasst werden sollten, sondern stets nur mit der jedem Satz beigegebenen Pinzette. Sonst sind Gewichtsveränderungen unvermeidlich.

20. Vorrichtungen zum Behandeln der Glasplatten.

Glasplatten werden jetzt meistens in der Form von Trockenplatten seitens des Photographen bezogen. Nur für das nasse Verfahren ist nach wie vor der Ankauf von unüberzogenen Platten erforderlich.


Fig. 525.

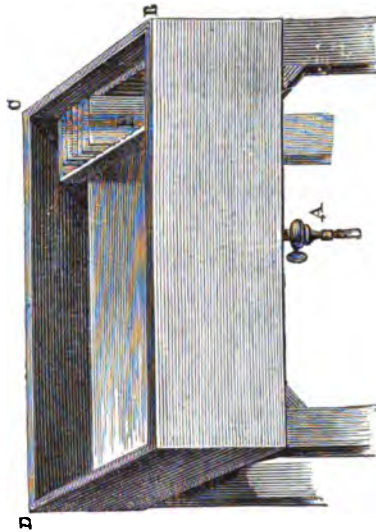


Fig. 527.


Fig. 524.


Fig. 526.

a) **Bekanten der Platten.** Man pflegt die Glasplatten berändert zu kaufen, schon um die Putzballen zu schonen, und da man sich sonst beim Uebergiessen und beim Entwickeln leicht schneiden kann, weil diese Arbeiten meistens aus freier Hand vorgenommen werden.

Will man das Bekanten selbst vornehmen, so bedient man sich dazu des Abschleifens mit einem Stück Sandstein oder Bimsstein (Fig. 524) oder des Hin- und Herbewegens auf einer nassen, mit

Schmirgel überstreuten Gusseisenplatte (Fig. 525). Es genügt auch, über die Schnittränder der Glasplatten mit der Schnittkante eines Glasstreifens hinüber zu fahren oder sie mit einer nassen Schmirgelfeile schnell zu bearbeiten, um die Gefahr des Schneidens zu beseitigen.

b) **Säuern und Waschen der Platten.** Neue Glasplatten müssen, bevor man sie in Gebrauch nehmen kann, gesäuert werden. Als Gefässe für diesen Zweck eignen sich ganz besonders die Marchschen Steinzeugschalen, in die man vermöge ihrer Tiefe viele Platten zugleich einlegen kann. Bei sehr grossem Betriebe empfehlen sich die Steinzeugwannen derselben Firma, die mit Nuthen versehen sind, so dass die Platten sich nicht berühren.



Fig. 528.



Fig. 529.

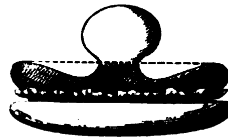


Fig. 530.



Fig. 531.

Zum Wässern der Platten kann jede beliebige Wanne dienen, in der man sie rings um den Rand stellt (Fig. 526). Bei grösserem Betriebe hat man besondere, mit Blei- oder starkem Zinkblech ausgeschlagene, mit Wasserzu- und -abfluss versehene Tröge (Fig. 527) dafür.

c) **Putzbretter, Putzrahmen und Zubehör.** Die Glasplatten werden auf Putzbrettern oder Putzrahmen gereinigt. Bei den Putzbrettern (Fig. 528) liegt die ganze Platte *ab* auf dem Holz des Putzbrettes *AB* auf, welches auch oft mit Tuch beklebt ist, und wird durch ein verschiebbares und durch die Schraube *f* zu befestigendes Stück *e* in seiner Lage festgehalten. Die Leiste *b* und das Stückchen *e* sollen dünner sein als die Glasplatte, so dass man beim Putzen bis an die äussersten Ränder des Glases gelangt. Bei Putzrahmen (Fig. 529) liegt die Glasplatte nur mit zwei gegenüberliegenden Rändern in den Falzen des Rahmens, und ein bewegliches Stück *B* wird durch die Schraube *AD* hin- und hergeschoben und gegen die Platte geklemmt.

Die Putzbretter, die nur für kleine Formate bestimmt sind, werden an dem Stiele gefasst und schräg auf den Tisch aufgesetzt. Die Putzrahmen dagegen, die für alle Formate dienen, müssen so gestaltet sein, dass sie sich auf der Tischplatte nicht verschieben können. Zu diesem Zweck werden an den vier Ecken des festen Rahmens unter demselben vier Spitzen angebracht, welche sich in das Holz der Tischplatte hineindrücken.

Um mit den verschiedenen Putzmitteln putzen zu können, bedient man sich entweder zusammengeballter, sauberer Lappen, die mit Soda, nicht mit Seife, gewaschen sind, oder man spannt dieselben über besonders mit einem Holzgriff versehene Putzballen (Fig. 530).

Für die Putzmittel, die alle in flüssigem oder dünnbreiigem Zustand verwendet werden, bedient man sich zur Aufbewahrung der Flaschen von der Form Fig. 531, aus denen man nach kräftigem Umschütteln einige Tropfen durch das Rohr auf die Platte spritzt. Doch genügt es auch, an Stelle der Glasröhre den Kork bloss mit einer Kerbe an der Seite zu versehen, durch welche das Putzmittel auf die Platte getröpfelt wird.

b) **Plattenschneiden.** Zum Schneiden der Platten finden Verwendung

α) *Diamanten und Stahltrimmer.* Am vollkommensten arbeiten die ersteren; doch muss man sich auf ihre Anwendung erst einarbeiten, was bei den Trimmern nicht nothwendig ist. Ein Glaserdiamant schneidet immer nur nach einer Richtung und in einer bestimmten Neigung. Man muss sorgfältig beim Ankaufen der Diamanten, die man in besonderer Vorzüglichkeit bei L. Konsky, Berlin C., Rosenthalerstrasse 38, bekommt, darauf achten, dass der Schnitt bei leichter Führung doch genügend tief geht, um das Glas durchbrechen zu können. Es ist nicht nöthig, dass der Schnitt von vornherein bis zur Rückseite des Glases durchgeht. Es soll beim Schneiden ein leicht singender Ton hörbar sein; ist er unrein und kratzig, so kann man auch sicher sein, dass der Schnitt nicht richtig geführt war.

Man bekommt die Diamanten so gefasst, dass sie nur nach einer bestimmten Richtung hin schneiden können, und man daher nur die Neigung zu beobachten hat. Auch in Form von Hobeln werden sie gefasst, die selbst von Ungeübten leicht zu handhaben sind.

Will ein Diamant nicht mehr recht schneiden, so genügt es meistens, ihn neu fassen zu lassen. Besonders beim Schneiden von Emulsionsplatten durch die Schicht werden Diamanten schnell stumpf. Allgemeine Regel für ihre Handhabung ist ferner noch, niemals mit ihnen über die Kante, sondern immer nur bis dicht an sie zu schneiden.

Die Stahltrimmer haben die Form eines kleinen Rades mit scharfer Kante, welches vermittelst eines starken eisernen Griffes kräftig über die Glasplatte geführt wird (Fig. 532). Der Schnitt ist niemals rein, sondern immer gekratzt, und der Bruch daher auch weniger sicher. Da sich die Rädchen bald abstumpfen, fertigt man jetzt in Amerika Stahltrimmer, an denen sechs verschiedene Rädchen durch Lüften und Wiederanziehen einer Schraube eingestellt werden können. Sie kosten 1,50 Mk.

β) *Plattenschneidebretter.* Um im Stande zu sein, die Glasplatten ganz genau nach Format zu schneiden, bedient man sich besonderer Schneidevorrichtungen, von denen eine in Fig. 533 abgebildet ist. Die Platte *B* wird in die Ecke des Schneidebrettes, welche durch die Leiste *b* und den Massstab *c* gebildet wird, scharf hineingeschoben und die Reissschiene darauf an der passenden Theilstelle aufgelegt. Hierbei ist indessen zu beachten, dass der Massstab mit seinem Nullpunkt von der Leiste *b* um so viel abstehen muss, als die Spitze des Diamanten von der Anlegestelle entfernt ist, da man nur auf diese Weise genaue Schnitte erhalten kann. Für grosse Betriebe giebt es verschiedenartige Glasschneide-Einrichtungen, so z. B. eine solche, wo an beiden Seiten des Schneidebrettes, das eine bedeutende Breite — bis 70 cm — hat, Messingschienen mit Theilung angebracht sind, in die von Centimeter zu Centimeter neben dem Theilstrich Löcher zum Einsetzen metallener Stöpsel gebohrt sind, gegen welche die Schneideschiene angelegt wird. Die der Leiste *b* entsprechende Metallschiene ist mit Hilfe von Mikrometerschrauben verstellbar gemacht, so dass man für jeden anderen Diamanten neu einstellen kann. Mit Hilfe dieser Schneidevorrichtung ist man in den Stand gesetzt, durch Einstecken einer Anzahl von Stöpseln grosse Glasplatten querdurch schnell in eine Reihe von Streifen zu zertheilen, die alle genau gleich breit sind und dann nur noch der weiteren Theilung bedürfen.

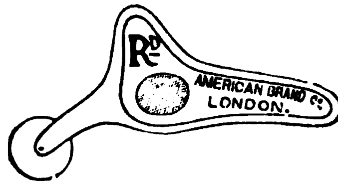


Fig. 532.

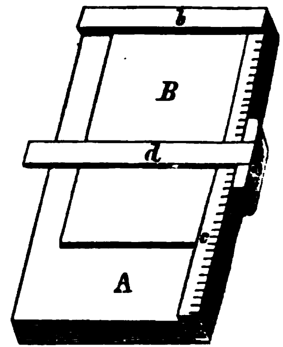


Fig. 533.

Auch nach dem Prinzip der Doppellineale hat man Schneidevorrichtungen konstruirt, die indessen keinen besonderen Vortheil bieten.

21. Vorrichtungen zum Silbern und Räuchern des Albuminpapieres, sowie zum Trocknen von Papieren

a) **Zum Silbern des Albuminpapieres** braucht man, wie schon bei diesen gesagt wurde, am besten die Porzellanschalen, obwohl auch japanische Schalen dafür wohl geeignet sind. Wenn die Ränder der Schalen nicht absolut glatt sind, um das Papier über dieselben ohne Verletzung der Schicht ziehen zu können, so muss man quer über das dem Arbeitenden zugekehrte Ende der Schale, dicht am Rande, einen glatten Glasstab befestigen, am besten in der Weise, dass man einen grossen Kautschukring über sein eines Ende schiebt, ihn unter dem Boden der Schale hinwegführt, und am anderen Ende wieder über den Glasstab zieht. Eine andere Befestigung des Glasstabes zeigt Fig. 534.

Zum Aufhängen der gesilberten Bogen verwendet man im Allgemeinen in dem Präparirzimmer gezogene Schnüre, an welche man

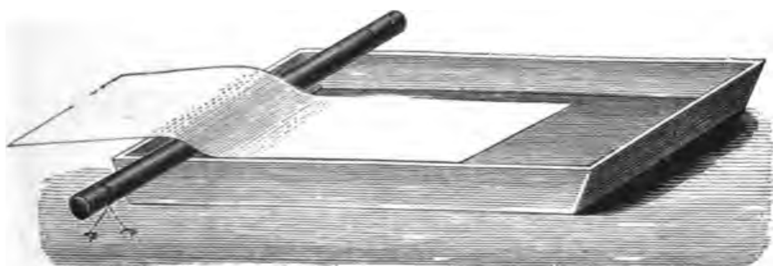


Fig. 534.

die Bogen mit amerikanischen Holzklammern befestigt. Sehr praktisch ist dafür aber auch eine, ursprünglich für das Albumiren des Papieres konstruirte Vorrichtung von Homolatsch, die in Fig. 535 abgebildet ist. Man sieht, wie dabei die Bogen mit Silberstiften oder Klammern an den paraffinirten Querleisten befestigt werden, die zwischen Stiften auf den beiden grossen Längsleisten liegen. Die Querleisten sind bei *e* zum leichteren Einstecken der Nadeln mit Kork überzogen. — Man kann diesen Apparat auch sehr gut zum Trocknen von Bildern verwenden. Uebrigens gestatten bei ihm die Oesen *nn* auch das Spannen von Schnüren in der Längsrichtung zum Aufhängen von Papier und Bildern. Beim Silbern fängt die Schale *f* die abtropfende Lösung auf.

b) **Für das Räuchern gesilberter Albuminpapiere** eignet sich der in Fig. 536 abgebildete Apparat. Das Papier wird darin, wie man sieht, mit Klammern an den Querleisten, die sich oben im Kasten befinden und in seitliche Ausschnitte so hineinpassen, dass man sie einzeln herausnehmen kann, befestigt, während am unteren Ende ähn-

liche, aber etwas kürzere Querleisten angeklammert werden. Unter dem durchlöcherten Boden ist ein Schubkasten angebracht, in welchem ein Gefäss mit Ammoniak steht. Der Deckel ist fest verschliessbar. In einem solchen Apparat genügt ein 15 bis 30 Minuten langes Räuchern, Bei feuchtem Wetter ist es, damit das Papier nicht zu viel Feuchtigkeit anzieht, wünschenswerth, in einem Schälchen etwas Chlorcalcium auf den durchlöcherten Boden zu stellen.

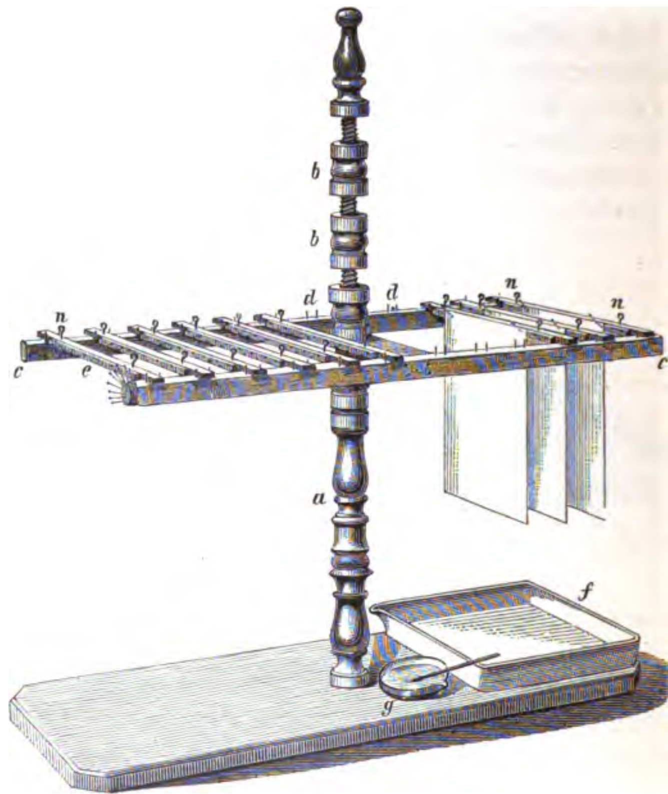


Fig. 535.

Für das Räuchern des Albuminpapieres im Kopirrahmen braucht man besonders Pressbausche, die so hergestellt werden, dass man ein in den Rahmen passendes Stück Filz mit einem ebenso grossen Stück Gummituch auf drei Seiten, zwei langen und einer kurzen, auf der Nähmaschine zusammennäht, so dass dadurch ein Beutel entsteht. An der nicht genähten Seite näht man am Filz noch eine Klappe aus Kautschukstoff fest, die man rückwärts zur Verdeckung der Oeffnung über die Kautschukseite schlägt. In diesen Beutel wird vor dem Kopiren gepulvertes, glasiges, kohlensaures Ammoniak eingestreut. Ein so be-

schickter Beutel hält sich im Kopirrahmen unter Pressung vier bis fünf Stunden genug mit Ammoniak imprägnirt.

c) **Trockenvorrichtungen zum Trocknen von Papieren, besonders für Platinpapier.** Man kann für diesen Zweck ähnliche Vorrichtungen, wie die für das Räuchern von Silberpapier beschriebene, verwenden, nur dass man keinen Siebboden braucht, sondern, ähnlich wie für das Trocknen gegerbter Negative, oben und unten eine Luftzuführung und einen Luftabzug schafft, von denen das die erstere bildende Eisenrohr von aussen her erwärmt wird. Selbstverständlich können auch zahlreiche andere Vorrichtungen Verwendung finden, z. B. die in Fig. 536 abgebildete. Auf dem Boden unten liegt ein durch das Rohr *a* mit heissem Wasser füllbarer Zinkkasten oder besser ein geschlossener, mit Fixirnatron oder schwefelsaurer Magnesia gefüllter Zinkkasten, den man auf eine heisse Platte stellt, bis das darin befindliche Salz in seinem Krystallwasser geschmolzen ist. Auf die herausziehbaren, mit Gaze überspannten Rahmen *BB* legt man die zu trocknenden Papiere, die nach dem Schliessen des Schiebers sich schnell erwärmen, so dass sie in wenigen Minuten durch die aus schwarzem Stoff bestehende Decke ihre Feuchtigkeit zum Verdampfen bringen. Noch besser ist es, die Decke solid zu schliessen und einen Abzug durch zwei französische Kniee darin anzubringen.



Fig. 536.

D. Retouchireinrichtungen.

1. Negativretouche.

a) **Negativ-Retouchirraum.** Der Negativ-Retouchirraum braucht kein Oberlicht, ja dasselbe ist sogar schädlich darin und muss, wenn es vorhanden ist, nach Möglichkeit abgeschnitten werden. Denn da man die Platte durchaus nur in durchfallendem, nicht in auffallendem Licht beurtheilen kann, ist es unvortheilhaft, wenn von der Rückseite irgend welches Licht darauf gelangt. Für den Raum ist deshalb auch eine dunkle Färbung der Wände am geeignetsten.

b) **Retouchirgestelle.** Es giebt Retouchirgestelle, die auf jeden beliebigen Tisch aufgesetzt werden können, und ganze Retouchirtische, die mit allen für die Retouche nöthigen Vorrichtungen versehen sind.

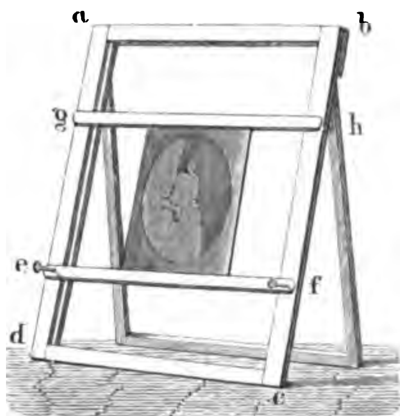


Fig. 537.



Fig. 538.

Die einfachste Form des Retouchirgestelles, wie Fig. 537 und 538 sie zeigt, ist nicht besonders zu empfehlen, da sie leicht gleitet, wodurch dann wesentliche Fehler in der Ausführung der Retouche entstehen können.

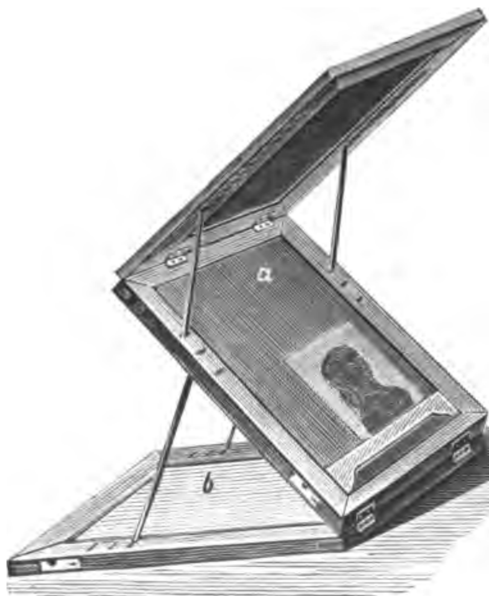


Fig. 539.

Viel vortheilhafter sind Apparate, bei denen, wie bei Fig. 539, ein Grundbrett mit der schrägen Retouchirfläche durch Scharniere verbunden ist und zwei, zwischen beiden in passende Löcher einzusetzende, an dem Fussbrett oder an dem Retouchirbrett beweglich befestigte Stützen die nöthige Neigung des letzteren hervorbringen. In der Mitte der Retouchirfläche, die durch einen Rahmen begrenzt wird, bringt man eine Spiegelglasplatte an, auf welcher die zu retouchirende Platte aufliegt. — Da es nothwendig ist, die Negativplatte bald höher, bald tiefer zu legen, so kann man für diesen Zweck entweder zwei verschiebbare Leisten, wie in Fig. 537

und 538, anbringen, die an den einander zugekehrten Kanten Nuthen haben, oder es genügt, wenn eine Spiegelplatte vorhanden ist (Fig. 539),



Fig. 540.

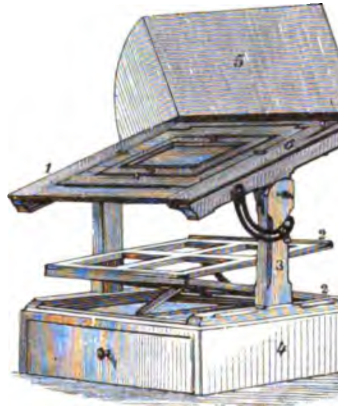


Fig. 541.

eine verschiebbare Leiste unterhalb des Negativs, oder man benutzt für die verschiedenen Plattengrössen in den Rahmen oder auf die Spiegelplatte

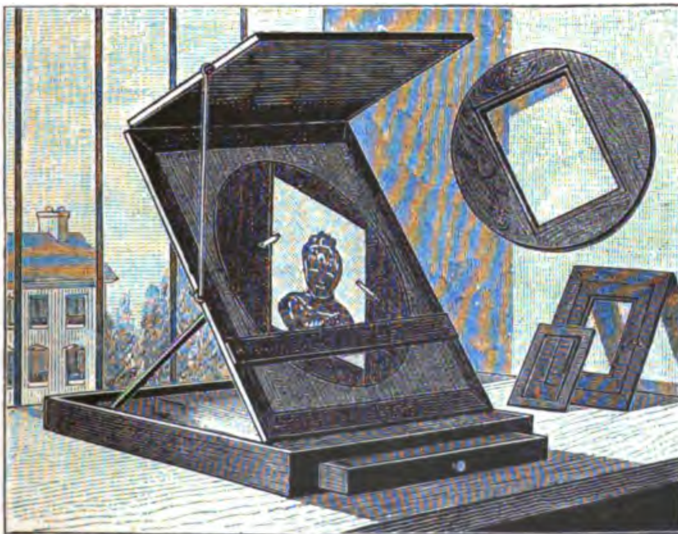


Fig. 542.

auflegbare Einlagen, wie in Fig. 540 und 541. Anderseits giebt es auch Vorrichtungen, um dem Negativ jede beliebige Drehung geben zu können, wie dies aus Fig. 542 ersichtlich ist. Bei vielen Apparaten, wie in

Fig. 537, 538 und 543, ist die Spiegelplatte ganz gespart, und das Negativ wird zwischen entsprechende Leisten eingeklemmt.



Fig. 543.

Damit kein Licht von der Rückseite auf das Negativ auffallen kann, bringt man am oberen Rande der Retouchirfläche durch Scharniere eine Platte an, die wiederum mit Hilfe von Stützen aufstellbar ist, oder bei der auch, wie in Fig. 540 und 541, seitlich hochklappbare, rechtwinklige Holzstücke das Kopfbrett in fester Lage erhalten und zugleich auch noch Seitenlicht abschneiden.

Diese Einrichtung der Fig. 540 ist besonders deshalb praktisch zu nennen, weil sonst das Auge des Retouchirenden vom Fenster her noch Licht erhält und dadurch geblendet wird, während, wenn von beiden Seiten das Licht abgeschnitten ist, eine viel schärfere Beurtheilung der Details der Photographie stattfinden kann. Ueberhaupt ist es sehr vortheilhaft, das Kopfbrett so weit

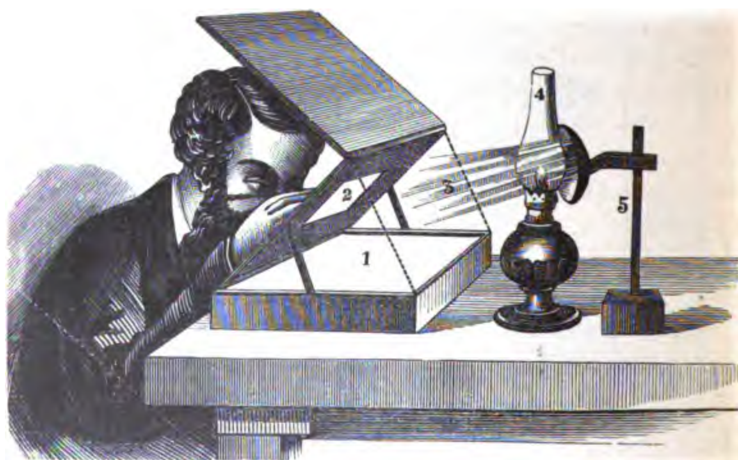


Fig. 544.

zu verlängern, dass man nach den Seiten und nach hinten hin noch einen Vorhang anbringen kann, der jedoch den Kopf des Retoucheurs selbst nicht berühren darf, da dies ihn belästigen würde. Er soll eben nur zum Aufhalten von falschem Licht dienen.

Um das Licht gegen die Negativplatte zu werfen, bedient man sich verschiedener Mittel. Meistens, wie in Fig. 539, 540, 542, 543, sind hierfür in der Grundplatte Spiegel angebracht. In solchen Fällen ist es nothwendig, dass die Scheibe nur Himmelslicht gegen das Negativ wirft und kein Gegenstand, der über den Horizont sich hoch erhebt, wie ein Kirchthurm, dazwischen tritt. Es ist aber auch in vielen Fällen fraglich, ob direkte Spiegelung des Himmelslichts vortheilhaft ist, da man dabei in mancher Hinsicht leicht irre geführt wird. Man ist z. B. geneigt, feine Nadellöcher mit dem Pinsel auszupunktiren, welche beim Kopiren gar nicht schädlich wirken und dem Auge nur wegen der Irradiation, die durch das helle Himmelslicht erzeugt wird, grösser erscheinen.

Ebenso wird bei zu starkem Licht der Unterschied zwischen den Bleistiftretouchen und der Silberdeckung des Bildes oft anders erscheinen, als die chemische Wirkung ihn nachher herausstellt. Viele ziehen es daher vor, statt des Spiegels ein Stück weisses Kartonpapier zu benutzen, welches sie dann über den Spiegel decken, oder auch statt der klaren Spiegelscheibe eine Mattscheibe in den Rahmen einzusetzen, resp. sie bei *3* (Fig. 544) einzuschalten. Eine solche Abschwächung ist besonders beim Retouchiren bei künstlichem Licht, wie die letzte Figur es zeigt, unentbehrlich. Hier ist sogar oft der Mattplatte noch eine Opalplatte vorzuziehen.

Die zum Retouchiren nöthigen, weiteren Utensilien sind: Retouchirblei von A. W. Faber oder L. C. Hardtmuth, ferner Retouchirfarben von Günther Wagner oder anderen guten Firmen, Marderpinsel in verschiedenen Grössen und ein Messer mit ganz feiner Spitze.

2. Positivretouche.

Für die Positivretouche ist der Raum, wenn er nur ruhiges Licht hat, völlig gleichgültig. Ebenso sind ausser Reissbrettern und den eigentlichen Zeichenutensilien keinerlei Vorrichtungen erforderlich.

E. Buchbinderei.

1. Vorrichtungen zum Fertigmachen der fixirten und gewaschenen Papierbilder.

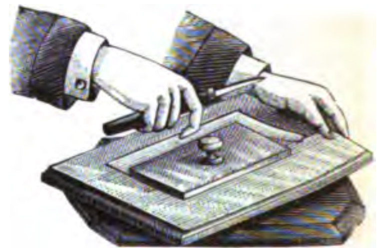
a) **Schneidevorrichtungen für Papierbilder.** Beim Schneiden von Papierbildern hat man vor allen Dingen zu unterscheiden, ob sie in nassem oder trockenem Zustand geschnitten werden sollen. Beim Schneiden in nassem Zustand kann man sich nur der Instrumente mit einer Schneide, beim Schneiden in trockenem Zustand auch solcher mit zwei Schneiden bedienen.

α) *Messer zum Schneiden von Papierbildern.* In den Stahlwaarenhandlungen bekommt man mit zwei Schneiden versehene, lange Stahlklingen unter dem Namen Filzmesser, welche in besonders dazu eingerichtete, geschlitzte Hefte mit Ueberschiebring gesteckt werden, so dass sie länger oder kürzer daraus hervorsehen. Sie werden auf einem Oelstein, am besten einem Arkansasstein, scharf gehalten.

Man schneidet mit diesen Messern nicht gern auf Glas- oder Messingplatten, weil sie darauf zu schnell stumpf werden. Zinkplatten anderseits erhalten dadurch leicht Risse mit hochstehenden Kanten. Am besten bleibt eine grosse Schneideplatte von Buchenhirnholz, oder besser, wenn man die Kosten daran wenden will, Kirsch- oder Birnbaumholz.

Man bedient sich der Messer so, dass man die Bilder auf die Schneideunterlage mit der Schicht nach oben legt, eine aus starkem Spiegelglas geschnittene Schablone von angemessener Grösse darauf passt


Fig. 545.


Fig. 546.

und mit dem Messer ringsum, an den Kanten der Schablone entlang, schneidet (Fig. 545). Sind die Papiere hierbei trocken, so muss man die Schablone vorher auf einen feuchten Schwamm drücken und dann fest auf das Bild setzen. Dadurch saugt sich das letztere an der Schablone fest, so dass man es mit ihr emporheben kann. Bei feuchten Bildern ist das vorherige Anfeuchten der Schablone natürlich nicht erforderlich. Bei trockenen Bildern kann man auch das ganze Schneidebrett mit einem darauffliegenden Bilde und der Schablone, wie Fig. 546 dies andeutet, drehen. Die Schablonen für diesen Zweck sind in der Mitte mit einem Loch versehen, in welches ein hölzerner Knopf eingekittet ist, an dem man sie bequem fassen kann.

Bei trockenen Bildern kann man das Messer verhältnissmässig steil führen, bei nassen aber muss, wenn das Papier nicht reissen soll, die sehr scharfe Schneide ganz schräg und mit sehr schnellem Zuge über das Papier geführt werden.

β) *Trimmer.* An runden Schablonen ist es schwierig, mit einem Messer, ohne Ecken zu machen, ringsum zu schneiden; hier bedient

man sich daher mit Vortheil der amerikanischen Trimmer (Fig. 547), bei denen ein glashartes Stahlrädchen mit haarscharfem Rande, in einem Handgriff befestigt, über das Papier gerollt wird.

Noch besser eignen sich zum Schneiden die von Dr. Miethe besonders empfohlenen, aus einer englischen Flachfeile gefertigten Trimmer (Fig. 548). Die Feile wird dabei an ihrem Ende zu einer bogenförmigen, einen Schnittwinkel von 30 Grad zeigenden Schneide angeschliffen, wie dies aus den drei Ansichten der Fig. 548 zu entnehmen ist. Man sollte dazu aber nicht zu grosse Feilen, sondern am besten Goldschmiedefeilen wählen, die nicht unnöthig dick und schwer sind. Man verzichte darauf, das Anschleifen dieser Instrumente selbst vorzunehmen, sondern lasse sie sich von einem guten Messerschmied herstellen.

γ) *Scheren.* Trockene Bilder schneiden Viele, besonders wo es sich

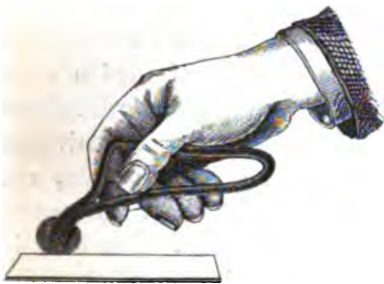


Fig. 547.

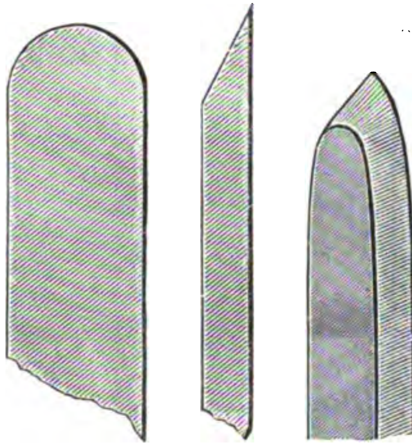


Fig. 548.

um fabrikmässige Arbeit für das Kunstgeschäft handelt, mit der Schere aus. Der Vortheil dabei liegt darin, dass man nicht genöthigt ist, die Bilder erst nach dem Schneiden zu trocknen, bevor man sie aufbewahren kann. Denn bei fabrikationsmässiger Herstellung ist nicht darauf zu rechnen, dass die Bilder jedes Mal unmittelbar nach dem Schneiden auch aufgezogen werden können. Wer darin geübt ist, Schablone und Bild in der linken Hand fest zusammenzuhalten, führt mit einer Papierschere die vier Schnitte ringsherum ungemein schnell aus. Aber die Bilder werden auf diese Weise nie so genau rechtwinklig und parallelkantig, als beim Schneiden mit dem Messer. Für das Schneiden runder Bilder an Schablonen sind Scheren die geeignetsten Instrumente.

δ) *Couvertschnitte.* Für alle Kunstgeschäfte in grösserem Umfang ist dem Schneiden der einzelnen Bilder das Schneiden mit einem Couvertschnitt vorzuziehen. Man verfährt hierzu folgendermassen:

Man lässt sich von einer Firma, welche für die Couvertfabriken Couvertschnitte fertigt, für die verschiedenen gangbaren Formate Couvertschnitte herstellen, bei denen man auf das Genaueste prüfen muss, ob sie richtig rechtwinklig sind, ob die inneren Wände auch nicht nach oben zusammenlaufen, und ob die Höhe überall bei ihnen genau dieselbe ist.

Ferner schafft man sich auf beiden Seiten glattgehobelte Messingplatten von 5 mm Dicke an, die etwas grösser sind, als die Formate, welche man darauf schneiden will. Ist in Fig. 549 *abcd* die Messingplatte, *efgh* die Grösse des ausgeschnittenen Bildes, so lässt man an zwei gegenüberliegenden Ecken bei *m* und *n*, in einem Abstand von etwa 3 mm von diesen Ecken, feine Löcher senkrecht durch die Messingplatte bohren, die so eng sind, dass sich starke Insektennadeln von unten gerade bequem hindurchstecken lassen. Eine Platte dieser Art legt man auf eine hölzerne Unterlage und nadelt zunächst auf die emporstehenden spitzen Nadeln fünf bis sechs Blatt Makulatur glatt auf. Hierauf werden nacheinander so viel Photographien, die für diesen Zweck mit bestimmten, auf das Negativ aufgemalten Marken, am besten Kreuzen, versehen sein müssen, aufgenadelt, als bequem auf den Nadeln Platz haben. Das sind im Allgemeinen 100, 150 bis 200 Stück. Sind die Nadelmarken richtig angebracht, so kann man jetzt, wenn man einen Couvertschnitt aufsetzt und ihn in angemessener Weise durch sämmtliche Papierlagen hindurchdrückt, alle Bilder mit einer einzigen Manipulation vollkommen gleich und richtig durchschneiden. Am besten geschieht dies mittels eines kleinen Fallwerks oder Balanciers.

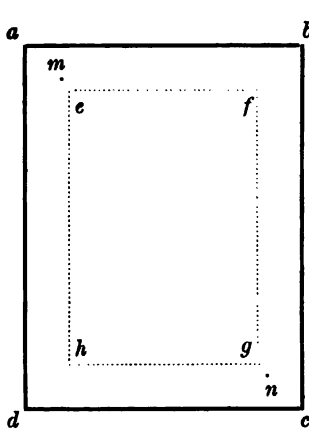


Fig. 549.

Man fühlt es beim Anrücken am Balancier ganz genau, wenn der Couvertschnitt auf die Metallplatte aufschlägt. Man braucht durchaus nicht viel Kraft dabei aufzuwenden. Denn da unter den Bildern die Makulatur liegt, kommt es gar nicht darauf an, dass der Schnitt überall bis auf das Messing durchgedrungen ist. Man nimmt dann zuerst den Couvertschnitt mit den Bildern und die abgeschnittenen Ränder fort, legt die Bilder unter Pressung in den Vorrathskasten oder giebt sie sofort zum Feuchten für das Aufziehen hin, wirft die Abschnitte in die Papierrückstände und zuletzt die Makulatur ins alte Papier. Ein geübter Nadler braucht zum Aufnadeln eines Bildes etwa den vierten

bis fünften Theil der Zeit, welche zum Ausschneiden desselben erforderlich ist. Man spart also auf diese Weise nicht nur ungemein an Zeit, zumal bei grösseren Formaten, wie Kabinett und Boudoir, sondern die Bilder werden auch von einer Genauigkeit des Schnittes, wie sie auf andere Weise nicht zu erreichen ist.

ε) *Schneiden grosser Bilder.* Grosse Bilder werden, da man nicht wohl Glasschablonen für jedes Format vorräthig halten kann, sondern meistens nach vorhandenen Pappausschnitten, mittels deren man die Ecken des Bildes mit Bleistift zu markiren pflegt, trocken ausgeschnitten.



Fig. 550.

Man hat indessen für diesen Zweck auch andere Vorrichtungen erdacht, z. B. die der Fig. 550, bei der mit dem Diamanten in ein grosses Glasdreieck eingeschnittene oder auch eingeätzte Linien ein rechtwinkliges Fadennetz bilden. Man legt nämlich solch eine grosse Schablone, nachdem zwei Kanten des Bildes vermittelst des rechten Winkels geschnitten sind, durch eine Drehung von 180 Grad so um, dass sie mit zwei ihrer Linien parallel zu den geschnittenen Kanten fällt und schneidet dann vermittelst des rechten Winkels die beiden anderen Kanten. Das wird indessen immer sehr ungenau. Nach meiner Erfahrung bedient man sich für diesen Zweck am besten eines aus Buchenholz hergestellten, rechtwinklig geformten Schneidebrettes, auf welches man die grossen Bilder mit vier Heftstiftchen heftet und dann die nöthigen Schnitte an einer Reissschiene mit dem Messer führt. Man hat auf diese Weise die unbedingte Sicherheit, dass die gegenüberliegenden Schnitte parallel und die Ecken rechtwinklig sind. Wem es schwer wird, an einer gewöhnlichen Reissschiene mit dem Messer zu schneiden, ohne von der Reisschiene einen Span abzuschneiden, der lasse sich eine Metallkante an der Reissschiene einsetzen. Aber bei einiger Uebung lernt man an dem harten, schwarzen Holz, welches die Reissschiene begrenzt, so sicher schneiden, wie an einem Metall- oder Glaslineal.

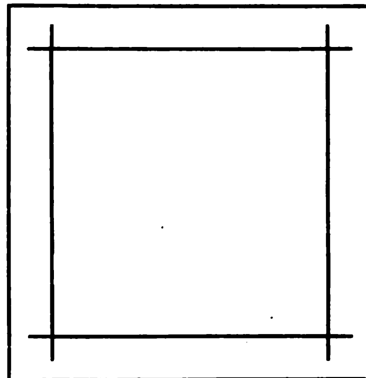


Fig. 551.

ζ) *Schablonen.* Ausser den schon besprochenen Glasschablonen verwendet man auch Zinkschablonen, die dann aber, da man durch das Zink nicht hindurchsehen kann, rahmenförmig sein müssen. Um, wenn man an die Ecken kommt, nicht genöthigt zu sein, mit dem Messer von ihnen zurückzubleiben, führt man hier die Grenzen der Schablone um ein Weniges in den Rand hinaus weiter, wie Fig. 551 zeigt.

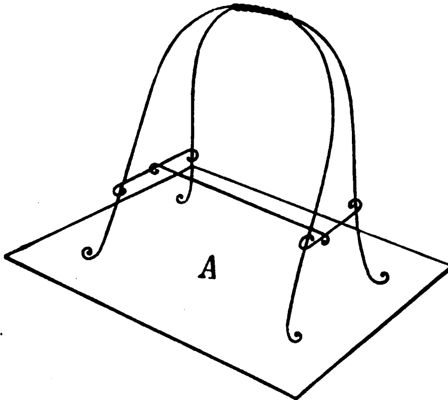


Fig. 552.



Fig. 553.

b) **Vorrichtungen zum Aufziehen der Bilder.** Beim Anstreichen der Bilder mit Klebmaterial kann man sich, um keine Fingermarken zu erhalten, des in Fig. 552 abgebildeten, aus Messingdraht oder verzinntem Eisendraht gefertigten, auf die Rückseite des Bildes *A* gesetzten Bügels bedienen, welcher gestattet, überall mit dem Pinsel hin zu gelangen.

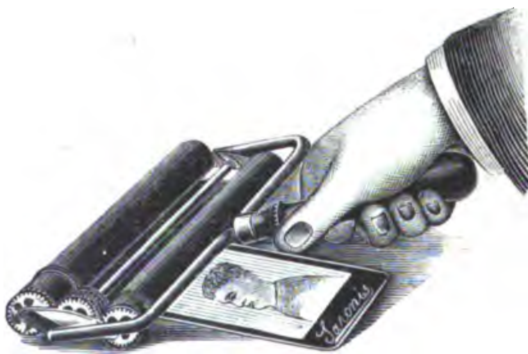


Fig. 554.

Obwohl man das Andrücken grösserer, auf der Rückseite gekleisterter Bilder an den Karton meistens durch Auflegen eines Bogens Fliesspapieres oder eines weichen Tuches und Ueberstreichen mit der Hand bewerkstelligt, hat man für kleinere Bilder doch besondere Vorrichtungen hierzu hergestellt, wie z. B. die der Fig. 553 und 554. Auch der Roller Fig. 370 ist dafür verwendbar.

Da beim Ueberrollen der Bilder an den Rändern meistens etwas Klebmaterial vorgequetscht wird, so muss man nach jedem Ueberrollen den Roller auf einer saugenden Fläche abrollen.

Für das Aufziehen grösserer Bilder verwendet man besonders auch mit Vortheil lithographische Pressen und Satinirmaschinen, wie dies in Band II beschrieben werden soll.

c) **Vorrichtungen zum Geradehalten der aufgezogenen Bilder.** Da die photographischen Papiere, besonders die mit glänzender Schicht versehenen, eine sehr starke Kontraktionskraft besitzen, so haben sie die Neigung, beim Trocknen den Karton, wenn er nicht ganz ausserordentlich stark ist, krumm zu ziehen. Um dies zu verhindern, lege man sie, wie Fig. 555 dies zeigt, in die sägeförmigen Nuthen eines Gestelles, wo sie, um hineinzupassen, gekrümmt liegen müssen, und zwar mit der Schicht nach oben. Da die Bilder durch angemessene Zwischenräume getrennt sind, trocknen sie leicht und schnell und werden durch die nachher erfolgende geringe Krümmung nicht mehr einwärts gebogen. Der Apparat ist, wie man sieht, mit Hilfe von Flügelschrauben auf beliebige Weite verstellbar. Für grosse Bilder kann man sich seiner nicht bedienen. Man hat dafür ähnliche Vorrichtungen, wie bei Plattenputzrahmen, wo das Bild bogenförmig zwischen zwei Leisten geklemmt wird, von denen die eine verstellbar ist. Meistens aber legt man die aufgezogenen Bilder zwischen Saugpappen und beschwert sie kräftig, aber besser, unterwirft sie dem Druck einer Spindelpresse.



Fig 555.

d) **Satinirmaschinen.** Die Satinirmaschinen dienen dazu, den Bildern nach dem Aufziehen und Trocknen eine vollkommen ebene Fläche und mehr oder weniger hohen Glanz zu ertheilen. Diese letztere Eigenschaft ist für Bilder keine Nothwendigkeit, und Bilder auf mattem Papier erhalten den Glanz auch durch das Satiniren nicht. Wohl aber wird ihre Fläche dadurch ebener, und vereinzelte kleine, hochstehende Pünktchen, die beim Aufziehen durch Körnchen im Klebmaterial entstanden sein können, werden dadurch niedergedrückt. Man unterscheidet Kalt- und Heisssatinirmaschinen.

α) Kaltsatinirmaschinen. Die Kaltsatinirmaschine findet hauptsächlich nur noch für Bilder grösseren Formats Anwendung. Zwei einfache

Formen derselben sind in Fig. 556 und 557 abgebildet. Bei der ersteren werden durch ein Kurbelrad und Zahnräder zwei übereinander liegende Eisenwalzen in entgegengesetzter Richtung gedreht. Zwischen beiden

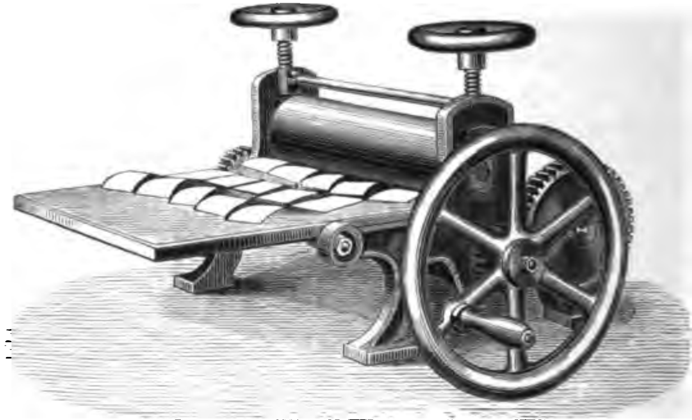


Fig. 556.

liegt eine auf der oberen Seite hochpolirte Stahlplatte, die, sobald die obere Walze durch die beiden in der Figur sichtbaren Stellschrauben genügend heruntergesenkt ist, beim Drehen der Kurbel zwischen den beiden Walzen hin- und hergleitet. Hat man nun die Stahlplatte mit aufgezogenen Bildern, die Bildseite nach unten, belegt, so gleitet sie zugleich mit den Bildern, je nach der Richtung des Drehens, zwischen den beiden Walzen hin oder her. Je fester dabei die beiden Walzen durch die die Lager der oberen Walze regulirenden Druckräder zusammengestellt sind, um so stärker ist der Druck, und um so glatter erscheinen nachher die Bilder. Man darf bei dem Trieb nicht anhalten, da sonst bei den Bildern an dieser Stelle Querstreifen entstehen. Die zweite Satinirmaschine (Fig. 557) hat für das Verstellen der oberen Walze *a* eine gemeinschaftliche Vorrichtung *c*. Auch hier wird die Stahlplatte *d* zwischen zwei Walzen, bei denen die untere, wie bei Fig. 556,

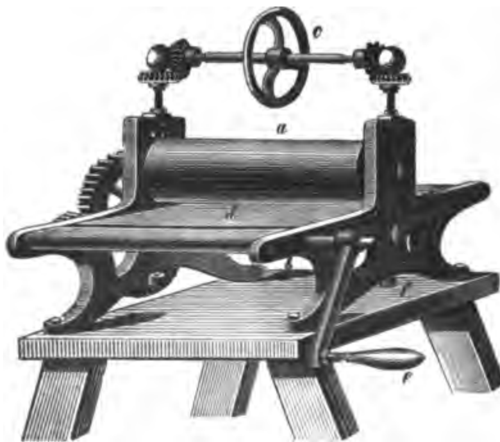


Fig. 557.

den Antrieb erhält, hin- und hergezogen. Man hüte sich übrigens, den Druck zu stark zu machen, da, besonders bei Albuminbildern, die Weissen der Bilder sonst grau werden können. Bei den modernen Emulsionspapieren fällt diese Gefahr nicht so ins Gewicht, da die meist unter der Bildschicht befindliche Barytschicht das gequetschte Papier verdeckt.

Die Stahlplatten müssen in sorgfältigster Weise vor Feuchtigkeit geschützt werden, damit sie nicht rosten. Braucht man daher die Satinirmaschine längere Zeit nicht, so thut man am besten, die Stahlplatte mit Vaselin einzureiben, welches unmittelbar vor der Benutzung mit einem Läppchen fortgeputzt wird. Die dabei zurückbleibenden Spuren des Fettes schaden den Bildern nichts.

Häufig legt man auch, um einen weicheren Druck zu erhalten, zwischen die obere Walze und die Bilder einen Pressspahn oder eine Messingplatte.

Um sie vor Staub zu schützen, soll man die Satinirmaschine stets gut überdeckt halten, am einfachsten mit einem staubdichten Tuch von Kalmuck.

β) *Heisssatinirmaschinen.* Heisssatinirmaschinen giebt es in sehr verschiedener Art. Die einfachsten und billigsten (Fig. 558 und 559) sind so konstruirt, dass bei ihnen durch eine fein geriffelte Walze die Bilder gegen eine hochpolirte Schiene gepresst werden, welche ihrerseits soweit erhitzt werden kann, dass sie beim Berühren mit dem feuchten Finger zischt. Die Bilder werden demnach zugleich satinirt und geplättet, wodurch ihr eigenthümlicher Hochglanz entsteht. — Die Stahlschiene ist mehr oder weniger hoch verstellbar, um auf diese Weise einen verschieden starken Druck ausüben zu können.

Da bei allen Heisssatinirmaschinen die Kurbel direkt und ohne Vorgelege an die Walze angreift und das Bild bei dieser einfachen Art über die Schiene gleiten muss, ist bei starkem Druck eine ziemliche Anstrengung für das Drehen erforderlich.

Leider liegt bei dieser Art der Heisssatinirmaschinen stets die Gefahr vor, dass dieselben rosten. Infolge der Erhitzung durch die Spiritusflamme fängt nämlich die Stahlschiene und die darüber liegende Druckwalze zu schwitzen an; besonders von der letzteren fallen, selbst wenn die Stahlschiene schon erhitzt ist, noch Tropfen auf diese, und so wird die erste Veranlassung zum Entstehen von Rost gegeben, der die hochpolirte Fläche der Schiene zerstört.

Den Maschinen wird daher eine Schmirgelfeile beigegeben, mit der man diesen Rost entfernen soll. Aber es wird dabei zugleich durch den Schmirgel die Politur der Schiene zerstört, falls die Feile scharf genug ist, um den Rost fortzunehmen. Ist sie das nicht, so nutzt die

ganze Bearbeitung durch die Schmirgelfeile nichts. Will man solche Rostflecke selbst entfernen, so muss man, nachdem man mit gröberer Schmirgelleinwand und Oel die Schiene gründlich vom Rost gereinigt hat, die Prozedur mit immer feinerer Schmirgelleinwand wiederholen und zuletzt vermittelst des feinsten, geschlämmten Schmirgels, etwas Oel und einem Kork die Schiene so lange in der Längsrichtung reiben, bis jede Spur von Kratzern verschwunden ist. Die höchste Politur giebt man dann mit einem mit Oel benetzten Kork und etwas Englischroth. Man hat diese kleinen Heisssatinirmaschinen in sehr abweichender Form, so dass, wie in Fig. 559, die Walze weggeklappt werden kann und auch so, dass, wie in Fig. 558, die Schiene zu beseitigen ist. Es lässt sich schwer sagen, welche von beiden den Vorzug verdient. Bei der zweiten Konstruktion ist es leichter, ein Vorgelege anzubringen.

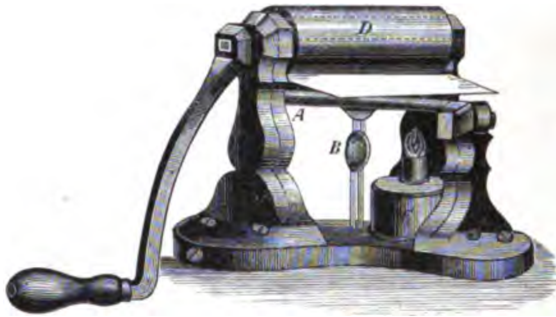


Fig. 558.

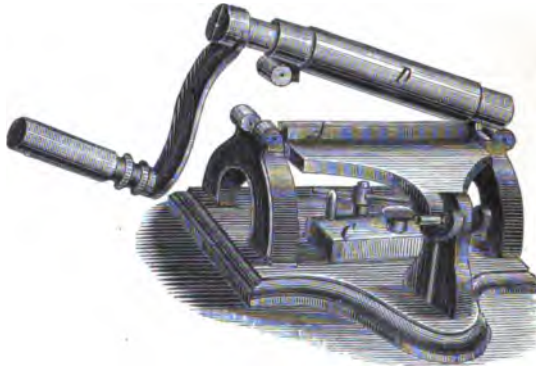


Fig. 559.

Weit vorzuziehen sind die Zweiwalzmaschinen, die auch als Kaltsatinirmaschinen verwendbar sind. Sie haben den grossen Vorzug, dass durch sie, weil die Bilder nicht über eine feststehende Stahlschiene hinweg gezogen werden, sondern die Bewegung einer hochpolirten, hocherhitzten Stahlwalze mitmachen, die Bildfläche niemals zerkratzt werden kann. Ausserdem aber ist die Heizung innerhalb der polirten Walze angebracht, und die Verbrennungsprodukte, besonders auch der dabei entstehende Wasserdampf, werden durch einen Schornstein abgeführt, so dass kein Wasserniederschlag auf dem kälteren Theile der Maschine sich bilden kann. Rostflecke auf der Stahlwalze können daher hier nur durch grobe Unvorsichtigkeit entstehen.

Fig. 560 zeigt die in Deutschland gebräuchlichste Form dieser Maschinen, die unter dem Namen „Fernande" in den Handel gebracht wird, in der Einrichtung für Spiritus. In dem links sichtbaren kleinen Apparat werden durch Erhitzen eines Spiritusreservoirs Spiritusdämpfe erzeugt, welche durch das obere aus demselben austretende Rohr in die zu erhitzende untere Walze hineingeführt und dort, aus einer Anzahl kleiner Löcher austretend, entzündet werden, so dass sich darin eine Reihe kleiner Heizflammen bilden. Die Verbrennungsgase werden durch das Rohr *R* abgeführt. Der Druck der beiden Walzen wird durch die unter ihnen sichtbaren Kettenräder regulirt, durch welche,

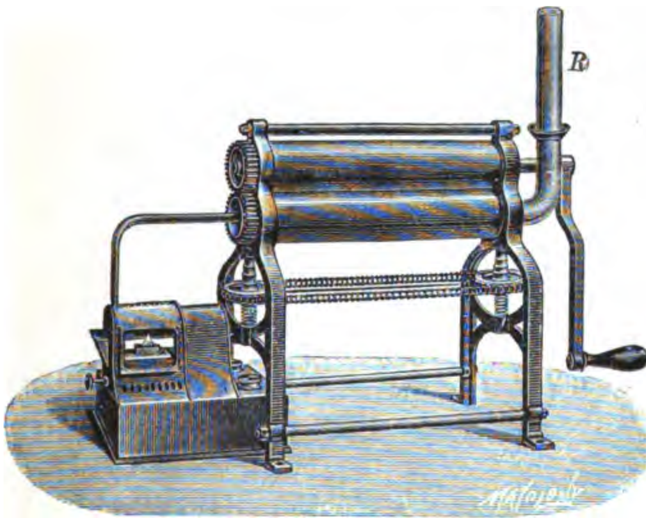


Fig. 560.

vermittelst elastischen Federdruckes, die Lager der Heizwalze mehr oder weniger fest nach oben gepresst werden. Je nach der Dicke der Bilder kann auf diese Weise der Druck schwächer oder stärker gestellt werden.

Um die Maschine in Gang zu setzen, entzündet man zunächst den Spiritusapparat bis zur Gasbildung, giesst in das an dem Schornstein befindliche Reservoir ein wenig Spiritus, entzündet ihn und erwärmt so den Schornstein. Man ist nun im Stande, durch einen eingeführten Zünder die sämmtlichen Gasflammen in dem Heizcylinder anzustecken. Fünf Minuten später hat man die nöthige Temperatur der Walze erzielt, wobei es vortheilhaft ist, schon vorher die beiden Walzen durch Umdrehung der Kurbel ihre Lage wiederholt wechseln zu lassen.

An Stelle der komplizirten Spiritus-Heizvorrichtung wird man, wo Gas zur Verfügung steht, selbstverständlich Gas vorziehen, das dann direkt an das durch die Heizwalze gehende durchlochte Rohr mit einer Blaubrennervorrichtung angesetzt wird.

In Fig. 561 ist die Spirituslampe der Maschine noch besonders abgebildet. Ihre Flamme *F* ist durch einen Glimmerschieber sichtbar. Wenn aus dem Rohr *M*, welches in eine Glycerinflasche eintaucht, Luftblasen entweichen, muss die Flamme durch die Regulirschraube *S* niedriger gestellt werden.

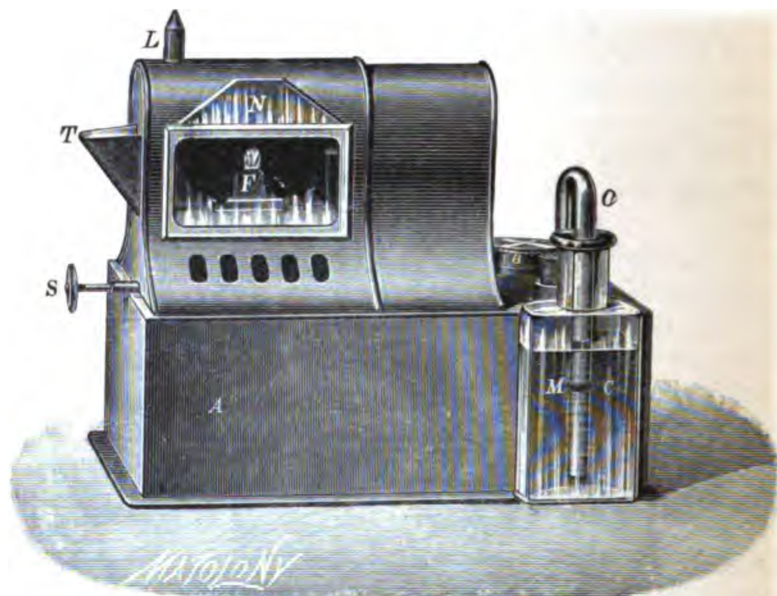


Fig. 561.

Bei allen Satinirmaschinen ausnahmslos ist grösste Sauberkeit erste Bedingung, da durch die geringste Menge Staub die Bilder verdorben werden. Man thut daher gut, die Heisssatinirmaschinen, die wegen der Kraft, mit der sie gedreht werden müssen, stets auf einer Tischplatte fest zu schrauben sind, mit einem auf der Platte ruhenden Holz- oder Pappkasten verdeckt zu halten, wenn man sie nicht braucht.

Bei Satinirmaschinen mit Schiene sollte man die letztere gleichfalls beim Nichtgebrauch mit Vaselin einfetten. Bei den Walzenmaschinen ist dies infolge der Gaskonstruktion nicht nothwendig, zumal die Heizwalze vernickelt zu sein pflegt, wohl aber müssen auch bei ihnen vor dem Gebrauch die Walzen gut abgerieben werden. Bei jeder Reinigung dieser Art, auch bei den Kaltsatinirmaschinen, mache man es sich zur Regel, diese Arbeit so vorzunehmen, dass man

mit einem Tuch während des Umdrehens der Maschine an den ablaufenden Seiten der Walzen zwischen beiden hin- und herfährt. Man hüte sich aber, jemals an der zulaufenden Seite die Walzen reinigen zu wollen. Dadurch wird unfehlbar das Reinigungstuch und, wenn man nicht schnell die Finger davon lässt, die Hand zwischen die Walzen gepresst, so dass furchtbare Verletzungen entstehen können.

F. Vergrösserungsapparate.

Die Vergrösserungsapparate sind im Allgemeinen zwar schon bei den Reproduktionsapparaten besprochen worden, gewisse Formen derselben verdienen aber noch besondere Berücksichtigung, weil sie nicht im offenen Raum, sondern ganz und gar in besonderen Vergrösserungskammern unbeweglich angebracht sind. So ist besonders zu erwähnen der von mir konstruirte, in Fig. 201 und 202 abgebildete Vergrösserungsapparat, sowie der Schaarwächter'sche Vergrösserungsapparat (Fig. 562), dessen Konstruktion ohne Weiteres verständlich ist, beide mit horizontaler Axe; ferner der von mir angegebene Vergrösserungsapparat mit vertikaler Axe (Fig. 563). Auch sind noch eine Anzahl besonderer Apparate mit künstlicher Lichtquelle von Wichtigkeit. Sie sind alle, zugleich mit den Nebenapparaten, eingehend beschrieben in meinem, im gleichen Verlage erschienenen Buche über die Kunst des Vergrösserns, S. 45 bis 136. Ich verweise darauf, da die Vergrösserungen nur



Fig. 562.

ausnahmsweise von den Ateliers selbst gefertigt werden und für einzelne Fälle die gewöhnlichen Reproduktionsapparate ausreichen. Nur in

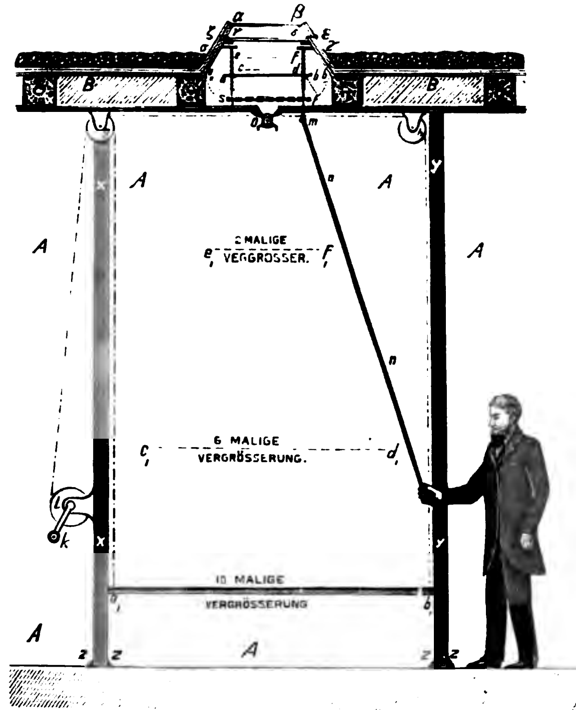


Fig. 563.

Bezug auf die künstlichen Lichtquellen sei noch bemerkt, dass neuerdings zu ihnen das Acetylengas hinzugekommen ist.

G. Heizung der Atelierräume.

In gewöhnlichen Zimmern, die für photographische Zwecke benutzt werden, braucht die Heizung nicht anders zu sein als in unseren Wohnräumen. Damit ist natürlich nicht gesagt, dass man Kachelöfen haben müsse. Die modernen eisernen Oefen mit Füllvorrichtung und Luftzirkulation sind vielmehr auch hier die bei weitem überlegenen. Sie sind besonders deshalb den Kachelöfen vorzuziehen, weil man mit ihnen im Stande ist, sehr schnell die gewünschte Temperatur zu erzielen, und weil man sie so lange gleichmässig erhalten kann, als es für das Arbeiten nothwendig ist. Neuerdings sind sogar die Kokesöfen für eigentlichen Dauerbrand konstruirt worden, so dass man, wenn man Tag und Nacht zu heizen wünscht, nicht genöthigt ist, zu dem theueren Anthracit zu greifen. In allen Räumen, wo es darauf ankommt, auch

des Nachts mittlere Temperatur zu erhalten, wie besonders in Dunkelzimmern, wo sich die Lösungen sonst zu sehr abkühlen, wird man gut thun, von solchen Oefen Gebrauch zu machen.

Auch Gasöfen sind besonders für kleinere Räume, also für Dunkelzimmer, schon darum sehr empfehlenswerth, weil bei ihnen jeder Staub fortfällt, und weil, in Verbindung mit ihnen, sich eine sehr vortheilhafte Ventilation einrichten lässt. Für die Glashäuser dagegen, sowohl für das eigentliche, als für den Kopirraum, müssen unter allen Umständen Füllöfen mit Luftzirkulation verwendet werden. Dazu eignen sich im Allgemeinen die Dauerbrandöfen weniger, weil bei ihnen die Luftzirkulation nicht so ausgebildet zu sein pflegt, wie bei den eigentlichen Mantelöfen. Als solche sind besonders zu empfehlen der Meidinger-Füllofen mit doppeltem Eisenblechmantel und der Nebe'sche Majolikafüllofen, der zwar nur einen Mantel hat, bei dem derselbe aber aus emaillirtem Gusseisen besteht, und wo das Innere des Feuerungsraumes mit Chamotteplatten ausgelegt ist, die das Durchbrennen des Heizkörpers unmöglich machen. Allerdings müssen diese Oefen, die sehr elegant aussehen, etwas früher angeheizt werden, als die Meidinger-Oefen. Auch die irischen Oefen leisten gute Dienste, während der Löhnholdt'sche Dauerbrandofen und der Crownjewel zu langsam wirken und in der Heizung zu theuer sind.



Fig. 564.

Man kann übrigens jeden gewöhnlichen eisernen Ofen in einen Mantelofen verwandeln, wenn man rings um ihn herum einen Eisenblechmantel so anordnet, dass er höchstens 5 cm von den Wandungen des Ofens entfernt ist, unten vom Boden absteht und für die Einfüllöffnungen eine Klappthür hat. Elegant sehen solche Einrichtungen allerdings nicht aus und sind daher höchstens im Kopirraum und den Arbeitsräumen verwendbar.

Sehr ökonomisch erweist sich bei der Verbindung der Oefen mit dem Schornstein die Anwendung des Emter'schen Heizapparates. Derselbe besteht in einer Vorrichtung (Fig. 564), durch welche die Heiz-

gase gezwungen werden, um einen Mittelraum von grosser Wandfläche herumzugehen, an den sie hierbei, wie auch an den äusseren Mantel, einen bedeutenden Theil der Wärme abgeben, die sonst zwecklos in den Schornstein gehen würde. Man kann in diesem Raum anzuwärmende Sachen aufstellen, lackirte Platten hineinsetzen, damit sie schnell trocknen u. s. w. Allerdings wird durch diese Vorrichtung der Abzug der Heizgase etwas verlangsamt und das Feuer infolgedessen weniger lebhaft als sonst bei gleich starker Luftzuführung. Die erzielte Temperatur ist aber dabei mindestens dieselbe, und hierauf beruht auch die dadurch herbeigeführte Ersparniss an Brennmaterial. In der Figur sind zwei solche Apparate aufeinander gesetzt.

Wo die Einrichtung einer Centralheizung möglich ist, wird sie natürlich als das Ideal der Heizung eines Ateliers betrachtet werden müssen, da dadurch die für grössere Anlagen ungemein zeitraubende Heizung der einzelnen Räume und die Erzeugung von Staub auf ein Minimum zurückgeführt wird. Allerdings muss dann sorgfältig darauf geachtet werden, dass bei den gewöhnlichen Reinigungen der Räume die Registerräume für die Wärmeerzeugung nicht vergessen werden, und dass von den Platten und Klappen der sich darauf naturgemäss setzende Staub ab und zu entfernt wird.

Richtig an der Fensterseite angebrachte Heizvorrichtungen dieser Art haben ausserdem vor anderen den Vorzug, dass sie, selbst in den Glashäusern, die Scheiben völlig frei von Schweiss und im Winter von Eis halten. Zugleich ist dabei die Temperatur im ganzen Raum die gleichmässigste, und im Winter ist das, gerade in der Zeit der Festlichkeiten und Maskenbälle, wo die Damen in ihren leichten Kostümen erscheinen, von nicht geringer Wichtigkeit.



Nachtrag.

C. Dunkelzimmer.

1. **Vorrichtungen zur Standentwicklung.** Neuerdings hat die Standentwicklung auch Eingang in die Fachateliers gefunden. Sie wird in Portraitateliers angewendet, in denen die sämmtlichen Aufnahmen des Tages erst am Abend entwickelt werden, und ebenso auch in Ateliers, in denen technische Aufnahmen unter Ausnutzung des Tageslichtes schnell hintereinander gemacht werden sollen.

Vielfach bedient man sich für diesen Zweck blosser Nuthenkästen von gleicher Grösse mit den Platten, so dass man diese direkt in die Nuthen hineinsenkt. Anderseits aber hat man auch Vorrichtungen getroffen, um entweder die einzelnen Platten oder alle Platten zusammen aus der Flüssigkeit hervorheben zu können, ohne dass man sie zu berühren braucht.

Von G. Braun, Berlin, Königgrätzerstrasse 31, werden aus Draht gebogene, die Platten von beiden Seiten mit unten geschlossenen Halbcylindern umfassende Plattenhalter in den Handel gebracht, die infolgedessen die Platten niemals berühren können. Der oben breitere Bügel hängt auf dem Kasten, in dem sich die Entwicklungsflüssigkeit befindet, und der so gross ist, dass die im Bügel sitzende Platte eben bequem hineingeht. Infolge dieser Konstruktion kann durch das Hineinstecken eines weiteren Bügels die Schicht einer Platte niemals verletzt werden. Man kann diese selben Bügel auch zum Auswässern der Platten benutzen, die demnach bei all diesen Arbeiten nicht mit den Fingern berührt zu werden brauchen. Nur beim Ausfixiren darf man sie nicht darin belassen, da sie im Fixirbade versilbert werden, in welchem sich hierbei Kupfer- und Zinksalze lösen, die nach längerem Gebrauch sich in Form von Farbenschleiern auf den Platten niederschlagen.

Eine andere Konstruktion ist die von J. Hauff, Feuerbach bei Stuttgart, in den Handel gebrachte. In einen Metallkasten passt ein Nuthengestell hinein; Fig. 565 und 566, welches sich, wenn man es heraushebt, durch Umklappen der Griffe in einer gewissen Höhe über

dem Kastenboden feststellen lässt, so dass man nun bequem jede einzelne Platte herausnehmen und besichtigen kann, während keine von ihnen bis in die darunterstehende Entwicklungsflüssigkeit hineinragt. — Die Apparate sind für acht Platten 13×18 cm oder 12 Platten 9×12 cm eingerichtet und kosten 4,50 Mk.

Der Bequemlichkeit halber sei gleich an dieser Stelle der von der Firma empfohlene Glycinentwickler in der richtigen Menge mitgetheilt:

	Für Platten 9×12 cm:	Für Platten 13×18 cm:	
Heisses Wasser . .	200 ccm,	400 ccm,	zuerst gelöst, dann
Glycin	3 g,	5 g,	
kryst. Natriumsulfit	3 „	5 „	
kryst. Soda . . .	45 „	75 „	
kaltes Wasser . .	1300 ccm,	2100 ccm.	

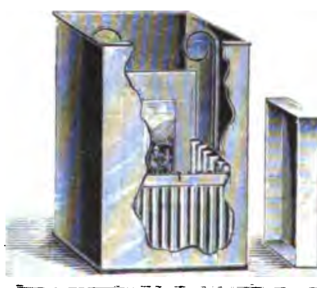


Fig. 565.



Fig. 566.

2. **Vorrichtungen zum Kopiren von Bromsilberpapier.** Seitdem man begonnen hat, auf Bromsilberpapier Abdrücke in gleicher Grösse von Negativen herzustellen, sind eine Anzahl von Apparaten, die diesem besonderen Zwecke dienen sollen, gebaut worden, wie z. B. der „Just'sche Apparat". Allein sie erwiesen sich meistens komplizirt in der Form und von geringer Dauer. Neuerdings sind Apparate dieser Art konstruirt worden, die sehr gute Erfolge ergeben.

Durch Einfachheit und Bequemlichkeit zeichnet sich aus Chedell's Multiplex-Schnellkopirapparat, Fig. 567 und 568. Derselbe wird mit Schrauben auf einem festen Tische so befestigt, dass, wie die Figuren es zeigen, der Schieber beim Herunterdrücken nicht gegen die Tischplatte stösst. Nach dem Aufmachen des Deckels nimmt man die Spiegelscheibe heraus und befestigt das zu kopirende Negativ mit Hilfe von Klebpapier so darauf, dass es mit dem unteren Rande abschneidet. Für vignettirte Bilder bringt man die Vignette, die grösser als die Platte

sein muss, auf der Rückseite der Spiegelscheibe durch Papierstreifen entsprechend an und stellt das Ganze wieder so in den Rahmen, dass die Scheibe mit dem Negativ hinter die Schnappfeder kommt, worauf man die Lampe anzündet. Nach zwei bis drei Minuten hat sich die Scheibe soweit erwärmt, dass mit dem Belichten begonnen werden kann. Man verdunkelt nun das Dunkelzimmer völlig, da das zu beiden Seiten durch rothe Scheiben aus dem Apparat herausfallende Licht zum Arbeiten ausreicht. Man kann dann das zugeschnittene Papier links und die zum Entwickeln, Fixiren u. s. w. nöthigen Schalen rechts vom Apparat aufstellen. Man legt jetzt mit der linken Hand ein Blatt Bromsilberpapier so auf die Platte, dass es hinter die festhaltende Feder kommt, während man mit der rechten Hand den Griff des Deckels fasst, diesen vor sich her gegen den Apparat drückt, und zugleich nach unten bewegt, wo die Belichtung stattfindet. Dann zieht man den Schieber schnell nach oben, öffnet den Deckel und nimmt das Papier heraus. Je nach der Dichte der Negative und der Wahl der Lichtquelle dauert die Belichtung eine bis fünf Sekunden. Für Gasglühlicht sind bei Normalnegativen zwei Sekunden erforderlich. Man bestimmt die Belichtungszeit am besten vorher durch Probestreifen. Bei der Bestellung des Apparates, die ausschliesslich bei der Rheinischen Emulsions-Papierfabrik Heinrich Stolle, Köln-Ehrenfeld, erfolgt, muss angegeben werden, welche Beleuchtungsart man verlangt, ob Gas, Petroleum oder elektrisches Licht. Der Preis des Apparates mit Vignetten, Lampe und Verpackung beläuft sich auf 50 Mk.



Fig. 567.



Fig. 568.

Eine sehr sinnreiche Konstruktion ist die von Emil Bühler, welche durch Haake & Albers in Frankfurt a. M., Kaiserstrasse 36, zu beziehen ist. Als Lichtquelle dieses Apparates dient eine mit Wasser gekühlte Petroleumlampe, Marke „Vulkan“. Diese Wasserkühlung ist wesentlich, damit das Petroleumbassin sich nicht erhitzt, was nicht nur Ungleichmässigkeiten in der Leuchtkraft, sondern auch zuletzt eine Explosion zur Folge haben würde. Das Wasser ist bei fortwährendem Gebrauch nach einer bis zwei Stunden zu wechseln. Der Oelverbrauch beträgt pro Stunde nicht ganz zwei Pfennige.

Kopirt wird auf Rollenpapier, welches nach der betreffenden Grösse zugeschnitten ist. Es ist die nöthige Vorrichtung getroffen, damit, je

nach der Grösse des Negativs, nur soviel Papier hinter dasselbe gerollt und kopirt wird, als nothwendig ist. Sehr eigenthümlich an dem Apparat ist der automatische Verschluss. Um eine senkrechte Säule läuft ein spiralförmiger Gang von oben nach unten, in den durch ein Reihe hierfür angebrachter Löcher eine Metallkugel hineingebracht werden kann, die dann von oben nach unten hindurchrollt, und, je nach dem Loche, in welches sie hineingesteckt wurde, mehr oder weniger Zeit hierfür erfordert. Sobald die Kugel hineingesteckt wird, beginnt die Exposition, und sobald die Kugel aus der Spirale heraus in einen hierfür bestimmten Beutel fällt, endet sie. Hat man daher ausgeprobt, welche Belichtung die angemessene ist, so kann man sicher sein, dass alle folgenden Belichtungen genau ebenso gross ausfallen. Um sicher zu gehen, dass man die Kugel stets in das richtige Loch steckt, werden die ihm benachbarten Löcher durch einen Schieber verdeckt.


Fig. 569.

Der Apparat wird in drei Grössen von 13×18 cm bis 40×50 cm Plattenformat hergestellt und kostet 180 bis 235 Mk.

3. **Waschvorrichtungen.** Die Firma Haake & Albers hat einen sehr guten Waschapparat für Papiere, Films und Negative unter dem Namen Victoria-Patent-Waschapparat (Fig. 569) in den Handel gebracht. Er ist, wie schon oben empfohlen wurde, kreisrund gebaut, und zwar gerippt, so dass sich die Bilder nie fest an die Wandungen anlegen können. Unten geht der cylindrische Behälter in Trichterform über und endet in einem Sieb, worunter ein Abflussrohr zur beliebigen Entleerung ist. Durch die Seitenöffnungen des Siebes tritt das zufliessende Wasser ein, durch die Mitteöffnungen läuft es ab, so dass Papiere und Films in steter Bewegung sind. Die Auswässerung erfolgt sehr schnell. Die Apparate haben 30 bis 80 cm Durchmesser und kosten 25 bis 80 Mk.



Handwerksbuch für Photographen.
Theil II.

Die

Arbeiten in der Werkstatt

des

Photographen.

Herausgegeben

von

Dr. Franz Stolze.

Mit 19 in den Text gedruckten Abbildungen.

Halle a. S.
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.
1899.

Der erste Theil enthält „Die Werkstatt und das Handwerkszeug des Photographen“.
Jeder Theil ist einzeln käuflich.

Handwerksbuch

für

PHOTOGRAPHEN.

Herausgegeben

von

Dr. Franz Stolze.

Theil II.

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1899.

Die

Arbeiten in der Werkstatt

des

Photographen.

Herausgegeben

von

Dr. Franz Stolze.

Mit 19 in den Text gedruckten Abbildungen.

Halle a. S.
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.
1899.

Vorrede.

Theil II des Handwerksbuches umfasst die eigentlichen photographischen Verfahren, wie sie der Geschäftsphotograph in seinem Atelier zur Ausführung bringt. Es sind dabei alle Spezialitäten, die eine besondere Technik für irgend einen bestimmten Einzelzweig photographischer Anwendung bedürfen, unberücksichtigt geblieben, während im Uebrigen besonderes Gewicht darauf gelegt wurde, die eigentliche Handhabung der geschilderten Verfahrungsarten eingehend darzustellen, und zwar um so ausführlicher, je nothwendiger und wichtiger diese Manipulationen sind. Als Beispiel möge die Behandlung der Kinder im Glashause oder die Bearbeitung des Albuminpapieres dienen. Ueberhaupt wurde gerade die Besprechung der technischen Fertigkeiten und Kenntnisse in erste Linie gestellt, welche, während die Rezepte einem fortwährendem Wechsel unterworfen sind, ihrer Dauer zum Trotz in den Lehrbüchern meistens sehr kurz abgefertigt werden. Vielfach wurde dagegen, wo dies genügend schien, einfach auf den photographischen Notizkalender verwiesen.

Nicht selten war es nöthig, denselben Gegenstand kurz an mehr als einer Stelle zu besprechen, wenn lästige Verweisungen vermieden werden sollten, oder wenn der Zusammenhang der Darstellung es erforderte. Doch wurde so viel als irgend angängig, die systematische Anordnung innegehalten. In wie weit es mir gelungen ist, hierin das Richtige zu treffen, muss der Erfolg zeigen.

Berlin-Westend, im Mai 1899.

F. Stolze.

Inhalts-Verzeichniss.

Einleitung.

Die Atelierarbeiten des Berufsphotographen trennen sich im Allgemeinen in zwei Klassen, die Portraitaufnahmen und die Reproduktionsaufnahmen. In der Regel spielen die ersteren die Hauptrolle; jedenfalls müssen, wo sie vorhanden sind, alle anderen Arbeiten gegen sie zurücktreten, da man das Publikum nicht lange warten lassen darf. Es ist daher sehr erklärlich, dass der Photograph nur mit einer gewissen Ueberwindung an Nebenarbeiten herantritt, die längere Zeit erfordern. Aber dennoch sollte er sich von ihnen durch solche Beweggründe nicht zurückhalten lassen. Er darf durchaus nicht die Rolle der Spinne spielen, die in ihrem Netze unthätig wartet, bis eine Fliege hineinfällt, sondern er muss durchaus seine Zeit mit angemessenen Arbeiten ausfüllen, da er ja sonst ganz von der Gnade des Publikums abhängig ist. Er wird aber anderseits auch viel dazu thun können, Konflikte zwischen beiden Thätigkeiten zu vermeiden, wenn er in Betracht zieht, dass Portraitaufnahmen nur ausnahmsweise in die frühen Vormittagsstunden fallen, indem das Publikum sich mehr und mehr gewöhnt, erst zur Mittagszeit bei dem Photographen sich einzufinden. Verlegt man daher die Reproduktionen in die auf solche Weise freibleibenden Stunden, so kann man schon fast ein halbes Tagewerk hinter sich haben, ehe die Portraitaufnahmen beginnen. Selbst zwischen diese lassen sich dann Reproduktionen einschieben, die keine grosse Zeit für Aufstellung und Anordnung erfordern. Auch ist man im Stande, wenn man die im Band I, Seite 152, beschriebene Anordnung besitzt, den für die Reproduktion fertig eingestellten Apparat bei Seite zu schieben und eine dringende Portraitaufnahme zu fertigen, bevor man die andere Arbeit wieder aufnimmt. Man hat dann nur den Apparat wieder an seine vorige Stelle zu rücken.

Nun wird allerdings mancher Photograph fragen, wo soll ich Arbeiten dieser Art herbekommen? Freilich kommen sie nicht ins Haus gelaufen, wie die Portraitaufnahmen, sondern man muss sich um sie bemühen, sei es nun, dass man für andere Industriezweige thätig

ist, sei es auch, dass man direkt für das Kunstgeschäft arbeitet. Aber gerade hierdurch wird der Photograph selbständig und unabhängig von Zufällen der verschiedensten Art, wie z. B. dem Auftauchen eines tüchtigen Konkurrenten in nächster Nähe, der Portraitirmüdigkeit des Publikums u. s. w.

Ausserdem kann der Photograph auch in Bezug auf sein Portraitgeschäft manches thun, um den Besuch zu fördern. Elegante Ausstattung seiner Schaukästen, Ausstellung neuer Formate darin, vor allem aber die Vorführung guter und interessanter Bilder, spielen in dieser Hinsicht eine grosse Rolle. Auch schöne Einrahmungen, die im Schaukasten ausgestellt werden, sind oft nicht ohne Wirkung: Selbst wenn sie das Publikum nicht zum Ankaufen von Rahmen veranlassen, heben sie doch oft die Bilder so, dass sie weit mehr gefallen, als ohne eine solche Ausstattung.

Ueber die Art der Bilder, die der Photograph für solche Empfehlungszwecke ausstellen kann, lässt sich mancherlei sagen. Sie sollen dezent und doch pikant, die Toilette reich und doch nicht auffallend, die Stellungen frei und doch nicht gewagt sein. Denn man muss immer damit rechnen, dass man es mit dem Privatpublikum zu thun hat, welches, wenigstens zum Theil, an manchen Extravaganzen Anstoss nimmt, und bei dem ältere Damen nicht selten schon durch den Gedanken zurückgeschreckt werden, in den Empfangsräumen eines Ateliers mit Damen einer gewissen Art zusammentreffen zu können. Natürlich ist eine solche Besorgniss sehr unverständig, denn der Photograph wird die Angehörigen so verschiedener Gesellschaftsklassen, soweit es nur irgend möglich ist, schon im eigenen Interesse getrennt halten. Aber man thut besser, hier überhaupt vorzubeugen. Das ist auch schon deswegen räthlich, weil es ja bekanntlich ungemein schwer hält, von anständigen Damen die Erlaubniss zu bekommen, ihre Portraits im Schaukasten auszustellen. Glücklicherweise nehmen die Portraits der Künstlerinnen in den verschiedensten Kostümen in dieser Hinsicht eine Ausnahmestelle ein. Und Damen, die ihre Bilder überhaupt in den Schaukasten hängen lassen, werden auch keinen Anstoss nehmen, dort dicht neben ihnen zu erscheinen.

In einem Falle wird man freilich das eigentliche Portraitgeschäft auch hinter den anderen Aufnahmen zurücktreten lassen müssen. Handelt es sich nämlich um Portraitaufnahmen für den Schaukasten oder für das Kunstgeschäft, so müssen diese, obwohl sie nur ganz ausnahmsweise bezahlt werden, zu der dafür angesetzten Zeit den gewöhnlichen Portraitaufnahmen voraufgehen. Denn sie machen sich in anderer Weise besser als die letzteren bezahlt. Da von Modellen dieser Art

meistens zahlreiche Aufnahmen nacheinander gefertigt werden, so thut man sogar gut, sich diese Zeit entweder ganz frei zu halten oder die gewöhnlichen Portraitaufnahmen auf die Ankleidepausen zu beschränken.

Es giebt allerdings auch Ateliers, in denen das Portraitgeschäft nur eine ganz nebensächliche Rolle spielt und Reproduktionen, sowie andere Aufnahmen in erster Linie stehen. Hier freilich wird gerade die umgekehrte Art des Verfahrens nöthig sein, falls man nicht etwa die Hoffnung hegen darf, das Portraitgeschäft zu einer grösseren Höhe zu entwickeln. Dann wird allerdings auch hier das vorher beschriebene Verfahren angezeigt sein.



I. Im Empfangs- und Wartezimmer.

A. Empfangspersonal.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass Damen als Empfangspersonal weit geeigneter sind, als Herren. Eine Empfangsdame vermag den Damen im Publikum so viele kleine Toilettendienste zu leisten, ihnen beim Ankleiden beizustehen, sie auf Fehler in der Toilette aufmerksam zu machen, was alles bei einem Herrn vollkommen ausgeschlossen ist. Anderseits bedürfen Herren derartiger Verbesserungen und Rathschläge nur ausnahmsweise, und dann sind sie stets derart, dass sie ihnen der Photograph im Atelier ertheilen kann, wo sie kurzer Hand erledigt werden.

Verdienen also in dieser Beziehung Damen zweifellos den Vorzug, so muss der Photograph doch sorgfältig darauf sehen, dass sie sich dem Publikum gegenüber durchaus reservirt verhalten und niemals mit den das Geschäft besuchenden Herren kokettiren. Nichts macht auf die etwa anwesenden Damen einen unangenehmeren Eindruck, als wenn sie sehen, wie die Empfangsdame es gestattet, dass die Herren ihr Süssholz raspeln oder sich wohl gar mit ihr in ein zweites Zimmer zurückziehen. Wem der Ruf seines Institutes lieb ist, wird solchem Verhalten sofort ein Ende machen. Selbstverständlich ist es Bedingung, dass sich der Chef des Hauses auch selbst in der angemessensten Weise gegen diese Damen benimmt. Nichts ist bedenklicher, als wenn er sich in dieser Beziehung gehen lässt.

Am vortheilhaftesten ist es, wenn die Frau des Photographen die Rolle der Empfangsdame selbst spielt, und in dieser Beziehung geniessen die verheiratheten Photographen einen grossen Vorzug vor den nicht verheiratheten. Das Geschäft bekommt dadurch einen eigenthümlichen Charakter der Solidität, der ihm beim grossen Publikum nur zum Vortheil gereichen kann. Die Photographen sollten daher mehr als bisher ihre Frauen zu dieser Thätigkeit heranziehen und lieber für sie einen Ersatz in der Häuslichkeit engagiren. Die Frau wird zugleich manches Geschäft einleiten können, für welches dem Mann die An-

knüpfungspunkte fehlen, indem sie überhaupt mit den Kundinnen des Geschäftes durch die Unterhaltung während der Wartezeit in nähere Beziehung tritt. Diese Art von halb freundschaftlichen Beziehungen mit dem Publikum können nie durch eine fremde, für den Posten als Empfangsdame engagirte Persönlichkeit angeknüpft werden.

B. Buchführung.

Ein jedes photographisches Geschäft bedarf der Buchführung innerhalb gewisser Grenzen. Schon das Verzeichniss der täglichen Aufnahmen stellt eine Art der Buchführung vor. Was die Anlage und Anordnung eines solchen betrifft, so verweise ich in dieser Hinsicht auf die im „Notizkalender“ gegebene Liniatur, die entweder direkt dafür benutzt werden kann oder nach der man sich eine ähnliche in grösserem Format anzufertigen vermag. Natürlich wird ein jeder, wenn er das letztere thut, den Bedürfnissen seines speziellen Geschäftes dabei Rechnung tragen, indem er manche Rubriken grösser, manche kleiner macht, gewisse fortlässt und andere hinzufügt. Doch dürfte die Liniatur des Notizkalenders den meisten Bedürfnissen entsprechen, da dafür die vorhandenen Liniaturen dieser Art sehr sorgfältig mit in Betracht gezogen sind.

Was die übrigen Bücher betrifft, so kann es sich bei ihnen, entsprechend dem Charakter des photographischen Geschäftes, nur um eine ganz einfache Buchung handeln. Man wird ein Kassabuch haben müssen, in dem Eingang und Ausgang regelmässig eingetragen wird. Die Posten desselben werden sich für den Eingang zum Theil aus dem Verzeichniss der täglichen Aufnahmen, zum Theil aber auch aus einer ausserdem zu führenden Kladde ergeben, in der anderweitige Eingänge, sowie auch alle Ausgänge eingetragen werden. Zu den anderweitigen Eingängen werden z. B. Nachbestellnngen zu rechnen sein, während direkte Reproduktionsbestellungen in dem Verzeichniss der täglichen Aufnahmen ihren Platz finden.

In einem grösseren Geschäft, in dem eine Empfangsdame oder ein Buchhalter vorhanden ist, werden diese neben der Buchführung häufig auch noch mit kleineren photographischen Arbeiten, wie dem Ausflecken, sich beschäftigen können. Denn die Art des photographischen Betriebes bringt es mit sich, dass die Thätigkeit des Buchhaltens sich auf gewisse Stunden beschränkt, in denen obenein noch zahlreiche Pausen vorkommen. Diese freie Zeit wird am zweckmässigsten in solcher Weise ausgefüllt. In sehr grossen Geschäften allerdings werden mehrere Personen voll durch die Buchführung in Anspruch genommen. Doch werden auch hier für einen Theil des Contorpersonals Pausen eintreten. Besonders

in dem eigentlichen Empfangszimmer, wo nur das Verzeichniss der täglichen Aufnahmen geführt wird, ist diese Beschäftigung am Platze, die ja auch kein besonders günstiges Licht erfordert, indem sie selbst durch direkten Sonnenschein, wenn man ihn nur durch Vorhänge dämpfen kann, nicht gestört wird.

C. Das Publikum im Empfangszimmer.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass das Publikum den Gang zum Photographen nur zu häufig mit dem zum Zahnarzt vergleicht. Bei beiden muss man warten, und bei beiden erscheint die Prozedur nicht gerade angenehm. Man sollte daher wenigstens dafür sorgen, dass im Wartezimmer das Publikum sich nicht langweilt. Allerdings pflegt ja nun der Photograph durch Auslegen der Proben seiner Kunst Sorge dafür zu tragen, dass die Wartenden Gelegenheit haben, ihre Zeit durch Betrachten von Photographien auszufüllen. Aber wer selbst einmal die Erfahrung gemacht hat, wie langweilig es bald wird, diese verschiedenen Stellungen zu betrachten, bei denen ausserdem den Meisten fortwährend der Gedanke, dass sie bald selbst so dastehen oder dasitzen werden, das Vergnügen an der Betrachtung raubt, der wird es gewiss erklärlich finden, wenn dazu gerathen wird, auch noch für andere Unterhaltungsmittel zu sorgen. Es ist ja in verschiedenen Ateliers gebräuchlich, zu diesem Zweck Jahrgänge von illustrirten Journalen auszulegen. Da aber nun die darin enthaltenen längeren Erzählungen meist von dem Publikum in seiner unruhigen Stimmung doch nicht gelesen werden, indem es sich darauf beschränkt, die Illustrationen zu betrachten, thut man wirklich besser, Werke auszulegen, bei denen, wie z. B. bei „Moderne Kunst“, die Bilder das Wesentliche sind. Auch die sehr interessanten Leistungen der Photographen auf dem Gebiete des Genrebildes und der Landschaft, wie Dr. Vianna de Lima's berühmte Studien, Rauh's Thiergartenbilder u. s. w., würden hier am Platze sein. Nur trage man dafür Sorge, dass alle diese Werke in festen, leicht kenntlichen Einbänden vorliegen und hüte sich, zu kleine Werke dieser Art auszulegen, die sich leicht in der Tasche verstecken lassen. Denn es ist eine bekannte Thatsache, dass im Publikum sich Viele kein Gewissen daraus machen, Bücher aus dem Wartezimmer mit sich gehen zu heissen. Es ist daher auch ganz fehlerhaft, wenn man beispielsweise Engelhorn's Romanbibliothek oder ähnliche Sammlungen mit ihren kleinen, handlichen Bänden in dem Empfangszimmer für den Gebrauch des Publikums aufstellt. Wer einen solchen Roman angefangen hat, unterliegt nur zu leicht der Versuchung, ihn mitzunehmen, um ihn auszulesen, indem er sich vornimmt, ihn beim Abholen der Bilder wieder-

zubringen, was dann aber in zehn Fällen neunmal vergessen wird. Sehr geeignet sind Witzblätter aller Art, in denen man jeden Augenblick die Lektüre abbrechen kann, ohne dass die Frage: „Was kommt nun?“ einem das Gewissen belasten könnte.

In einzelnen Ateliers hat man auch zur Unterhaltung und zum Vergnügen der Wartenden Musikinstrumente aufgestellt. Es ist aber wohl dringend hiervor zu warnen, denn es dürfte wohl sicher sein, dass Mancher, der hier seine Kunst zeigen will, dadurch wirklich Kunstverständige aus dem Warteraum vertreiben könnte.

In Amerika und England hat man versuchsweise an verschiedenen Stellen eine andere Methode zur Unterhaltung des Publikums eingeschlagen. Es ist nämlich im Empfangszimmer ein Büffett mit kalten Speisen und passenden Getränken aufgestellt worden, die dort für einen keineswegs hohen Preis vom Publikum zu erstehen sind. Es soll in der That dort merkwürdig viel gegessen und getrunken worden sein, was ja bei wartenden Personen nicht gerade zu verwundern ist. In einzelnen Fällen sollen aber auch die Wartenden dem Getränk so reichlich zugesprochen haben, dass darunter die Aufnahmen litten. Bedenkt man nun ferner, dass dergleichen Einrichtungen ein besonderes Personal erfordern, und dass sie sich nur bei starkem Zuspruch lohnen können, so werden sie nur in seltenen Fällen zur Anwendung gelangen. Am besten würden sie sich in Blitzateliers, die zu ebener Erde neben einem besuchten Restaurant liegen, empfehlen. Man könnte dann vielleicht sogar mit dem letzteren ein wirkliches Abkommen in dieser Hinsicht treffen, so dass ein Zimmer des Restaurants als Wartezimmer diente.

1. Verhandlung über die zu wählende Art des Bildes. Der Photograph sollte dem Publikum mit seinem Rath bei der Wahl der Art des Bildes möglichst zur Seite stehen. Er handelt dabei in beiderseitigem Interesse. Ueberlässt er dem Modelle völlig die Bestimmung der Bildart, so liegt bei vielen Personen die Gefahr nahe, dass sie eine für ihre Persönlichkeit ungeeignete Form oder Art wählen.

Man kann ja nicht von ihnen erwarten, dass sie sich in dieser Beziehung selbst genügend kennen. Niemand sieht sich im Allgemeinen von der Seite. Nur höchst wenige Menschen haben eine Vorstellung von ihrem Profil, und jeder Andere kennt es besser als sie selbst.

Ja selbst en face lassen sich die Meisten durch die Art der Betrachtungsweise vollständig über ihr Aussehen täuschen. Toilettenspiegel oder überhaupt Spiegel, in denen man sich betrachten will, werden bekanntlich möglichst zwischen zwei Fenstern angebracht, d. h. so, wie man im Leben den Menschen fast niemals sieht. Alle Falten sind

dann ausgeleuchtet, und es ist den Einzelnen gar nicht zu verdenken, wenn sie über unretouchirte Photographien ihres lieben Ich ausser sich gerathen, sich darin nicht wiedererkennen und behaupten, dass sie solche Falten und Runzeln gar nicht hätten. Ebensowenig, wie die Theaterbeleuchtung ein Bild der Wirklichkeit giebt, thut es die, in der man sich selbst täglich zu sehen pflegt.

Die meisten Menschen haben ferner aus denselben Gründen keine Vorstellung davon, wenn ihr Gesicht mehr oder weniger unsymmetrisch ist, und sind ganz erstaunt, wenn sie beim Photographen erfahren, dass ihnen die Nase schief im Gesicht sitzt. Man muss ihnen daher von der Aufnahme der ungünstigen Seite abrathen, und wenn das Bild nun einmal durchaus ein Pendant sein muss, falls es irgend angeht, eine Profilaufnahme empfehlen.

Ebenso verhält es sich mit der Frage, ob ein Brustbild, ein Kniestück oder eine ganze Figur, ein stehendes oder ein sitzendes Bild gemacht werden soll. Man hüte sich, Personen mit zu langen oder zu kurzen Beinen in ganzer Figur stehend aufzunehmen. Im Kniestück oder sitzend kommen diese Fehler bei weitem nicht so zur Geltung. Aber auch andere Unregelmässigkeiten sind sorgfältig in Betracht zu ziehen. So z. B. bei Herren X- oder O-Beine, die eine stehende Aufnahme in ganzer Figur stets bedenklich erscheinen lassen. Bei Damen ist wegen der Verdeckung des Unterkörpers durch die Kleider die Gefahr, selbst bei zu kurzen oder zu langen Beinen, weniger gross.

Man muss natürlich dem Kunden nicht direkt angeben, mit was für einer körperlichen Unvollkommenheit er behaftet ist. Die meisten Menschen können das nicht vertragen und nehmen es übel. Man schützt irgend einen anderen Grund vor; im Allgemeinen beharren ja, gegenüber dem Rathe des Fachmannes, die Laien nicht zu hartnäckig auf ihren Wünschen. Nur wenn gar nichts Anderes helfen will, rücke man mit der Wahrheit heraus. Ist man in irgend einer Beziehung zweifelhaft, so gilt die allgemeine Regel, dass ein Brustbild am leichtesten für Jeden passt, dann ein Kniestück, und dass ebenso sitzende Figuren allgemeiner verwendbar sind als stehende.

2. Verunglückte Aufnahmen. Es kann auch dem besten Photographen passiren, dass er eine Aufnahme macht, bei der er irgend etwas versehen hat. Ebenso kann es vorkommen, dass ein Entwicklungs- oder Plattenfehler eine neue Aufnahme nöthig macht. In solchen Fällen ist es immer am besten, wenn man die Schuld für das Misslingen auf eine Bewegung des Modelles schiebt, oder auch, wenn man sie erst später entdeckt, ein Zerbrechen der Platte vorschützt. Es ist hierin keineswegs eine beabsichtigte Täuschung des Publikums

zu sehen, sondern nur eine Abwehr von Vorurtheilen. Die meisten Menschen sind so daran gewöhnt, dass beim Photographen die erste Aufnahme brauchbar ausfällt, dass sie hinter jedem zugestandenen Fehler des Künstlers eine Unfähigkeit ahnen. Sie haben eben keine Vorstellung davon, wie schwierig es ist, mit einem kurzen Blicke das ganze Bild richtig zu überfliegen, alles Unschöne und Unvortheilhafte zu bemerken, jedes ungünstige kleine Detail zu verbessern. Sie wissen auch nicht, dass Entwicklungs- und Plattenfehler unvermeidlich sein können. Hier ist also eine kleine Nothlüge in beiderseitigem Interesse geboten.

3. Probebilder und Doppelaufnahmen. Die Zeit ist vorüber, wo der Photograph einfach sagen konnte: Dies Bild habe ich gemacht, es ist gut, wie es ist, und Sie haben es abzunehmen, wenn Sie nicht verklagt sein wollen. Allerdings ist es für den einzelnen Photographen in vielen Fällen immer noch möglich, sich dem Publikum gegenüber auf diesen Standpunkt zu stellen. Eine andere Frage ist nur, ob es vortheilhaft für ihn ist. Würde er von allen Photographen ohne Ausnahme angenommen, so wäre er freilich unbedenklich. So aber hat die Konkurrenz, und häufig auch die Ueberzeugung davon, dass die Aussetzungen des Publikums in der That in vielen Fällen nicht ganz unberechtigt sind, es dahin gebracht, dass eine grosse Zahl der Photographen jenen reinen Rechtsstandpunkt verlassen hat und bemüht ist, sich über diese Fragen mit dem Publikum in ein freundliches Einvernehmen zu setzen. Es ist ja wahr, es gehört Ueberwindung dazu, Zeit und Geld vergebens geopfert zu haben. Besser aber ist es in letzter Linie doch, sich den Ruf zu erwerben, dass man nur Bilder aus seinem Atelier herausgehen lässt, die dem Photographirten nicht gewaltsam aufgedrängt werden müssen. So hat sich denn die Anfertigung von Probebildern fast durchweg eingebürgert.

Bei diesem Kapitel der Probebilder spielen nun auch die Zwillings- und Drillingsplatten eine besondere Rolle. Man pflegt bei ihnen meistens, sobald man bei der vorhergehenden Aufnahme keine Bewegung des Modelles beobachtet hat, die Stellung ein wenig zu ändern, um so im Stande zu sein, das vortheilhafteste Bild auszusuchen. Man sieht aber sofort, dass infolgedessen in der Regel eines der auf dem Negativ durchretouchirten Bilder für das Kopiren nicht benutzt wird, und dass man somit auch hierbei vergebens Arbeit gemacht hat. Trotzdem wird man auch in diesem Falle dem Publikum nicht die Stellung aufdrängen dürfen, die ihm weniger behagt.

Gefällt keine der zuerst gegebenen Stellungen, und wird man dadurch in die Lage gebracht, eine neue Sitzung stattfinden zu lassen,

so ist es stets gerechtfertigt, falls der Photograph nicht von ihm selbst gemachte Fehler anerkennen muss, für die erste Aufnahme eine mässige Entschädigung zu verlangen. Kündet man dies von vornherein an, so wird auch seitens des Publikums schwerlich Einspruch dagegen erhoben werden. Dafür genügt ein entsprechender Anschlag im Empfangszimmer. Es ist ja vollkommen klar, dass eine ganz neue Sitzung nicht nur neue Platten und Chemikalien, sondern vor allen Dingen auch eine von vornherein neu vorzunehmende Anordnung von Hintergrund, Stellung und Beleuchtung u. s. w. erfordert, und dass andere Arbeiten deshalb unterbrochen werden müssen. Kein Billigdenkender wird erwarten, dass sie ihm ohne Entgelt geleistet werden können.

In grösseren Städten haben sich die Photographen häufig zusammengethan, um durch einen gleichlautenden Anschlag, der dann in möglichst eleganter Form hergestellt wird, ihre Bedingungen für Doppelaufnahmen und Probebilder festzusetzen. In kleineren Orten jedoch ist das nicht wohl möglich. Nur wenn die dort wohnenden Photographen einem grösseren Verein angehören, der seinen Mitgliedern solche Plakate liefert, können sie von den Vortheilen der Gemeinschaftlichkeit Gebrauch machen. In den meisten Fällen werden sie, entsprechend den Verhältnissen ihres Ortes, es vorziehen, ihre eigenen Bedingungen zu stellen.

Die Frage, ob die gelieferten Probebilder mit in die zu bestellenden Bilder eingerechnet werden sollen oder nicht, ist abhängig davon, ob für vergebliche Aufnahmen ein besonderes Entgelt gefordert wird. Ist dies der Fall, so werden dadurch natürlich auch die nicht gefallenden Probebilder bezahlt. Findet dagegen die Aufnahme Beifall, so dass eine neue Aufnahme nicht nöthig ist, so sind die Probebilder den zu liefernden Bildern zuzurechnen. Wird endlich für die nicht gefallenden Aufnahmen gar kein Entgelt gefordert — was ja auch vorkommt —, so müssen naturgemäss die betreffenden Probebilder zurückverlangt werden. Denn es giebt leider im Publikum nicht selten Leute, welche auf diese Weise eine Anzahl Bilder über die von ihnen bestellte Zahl hinaus zu bekommen suchen, die dann noch den Vortheil sehr verschiedener Stellungen für sie haben. Sehr oft wird von denen, die diesem Prinzip huldigen, zunächst die erste Aufnahme zurückgewiesen, um dann, nachdem von der zweiten Aufnahme Probebilder geliefert sind, doch von der ersten Aufnahme zu bestellen. Am sichersten ist es immer schon, sich gegen derartige Uebervortheilungen dadurch zu schützen, dass man für eine nicht direkt fehlerhafte Aufnahme Bezahlung fordert.

In Amerika und England hat man, um das Durchretouchiren der verschiedenen bei der Aufnahme gemachten Stellungen unnöthig zu

machen, zu dem Mittel gegriffen, dem Kunden von jeder Aufnahme einen unretouchirten Abzug zu liefern. Ja, man ist in dieser Beziehung so weit gegangen, dass das Modell nach der Aufnahme auf diesen Abzug warten kann, indem die Platte künstlich getrocknet, auf Bromsilberpapier eine Kopie davon gemacht, schnell entwickelt und unfixirt dem Kunden gezeigt wird. Es wird versichert, dass mit dieser Art von Probebildern ganz vorzügliche Erfahrungen gemacht worden seien. Zunächst wurde dadurch jede Spekulation auf recht zahlreiche Stellungen und umsonst zu erhaltende Probebilder zu Wasser gemacht, da ja die Bilder, weil nicht retouchirt, unbrauchbar und ausserdem nicht einmal beständig sind. Es erscheint indessen recht zweifelhaft, ob unsere deutschen Damen sich an dieses Verfahren so leicht gewöhnen würden. Sie sind durch die bisherige Behandlungsweise in den Glauben gewiegt worden, dass sie völlig anders aussehen, als die unretouchirte Photographie sie wiedergiebt, und würden derartige Probebilder meistens wohl für eine direkte Beleidigung halten. Es könnte ja Jemand einen Versuch dieser Art bei guten Freunden und vollkommen sicheren Kunden machen, denen man aber von vornherein einprägen müsste, dass es sich hier um die Stellung im Ganzen und höchstens um den Ausdruck, aber nicht um die Einzelheiten handelt, dass diese vielmehr erst nach dem Retouchiren angemessen zum Vorschein kommen. Beim Publikum würde durch eine solche Art der Behandlung der Probebilder vielleicht sogar ein tiefer Eindruck in Bezug auf die Kunst des Photographen durch die nachher retouchirten Bilder gemacht werden. Für alle Personen freilich wäre das Verfahren wohl unter keiner Bedingung ausreichend. So Viele von ihnen entbehren des eigenen Urtheils zu sehr und müssen ihre Probebilder erst bei allen möglichen Freunden und Verwandten herumzeigen, ehe sie sich entschliessen können, wie sie im Bilde verewigt sein wollen. Es wird daher wohl bei dem in Deutschland gebräuchlichen Verfahren bleiben, um so mehr, als ja auch das amerikanische Mühe und Arbeit in Hülle und Fülle bereitet.

4. Regeln für Kleidung, Haarfrisur und Originalretouche.

Wenn auch bei dem jetzigen Negativ-Verfahren die rothen, gelben und blauen Kleidungsstücke nicht mehr einen so starken Kontrast bilden, als es früher beim nassen Verfahren der Fall war, so ist doch immer noch das grösste Gewicht auf eine passende Farbenzusammenstellung zu legen.

Freilich wird man unter Umständen keine grosse Wahl haben. Eine Braut im Brautschmuck wird, auch wenn sie einen brünetten Teint hat, meistens ein schneeweisses Kleid tragen. In einem solchen Falle wird man, wenn man nicht durch Negativretouche und Decken

des Negativs von der Rückseite die Wirkung der dunklen Hautfarbe mildern will, zu der nachher zu besprechenden Positivretouche greifen müssen.

Aber der Fall ist ja glücklicherweise nicht so selten, dass das Modell nicht nothwendigerweise in einer bestimmten Farbe zum Photographen zu kommen braucht. Besonders bei Damen pflegt ja hier ein weiter Spielraum stattzufinden. Hier also wird man durchaus gut thun, sich bei der Anmeldung nach der Farbe des Kleides zu erkundigen, in welchem das Modell zu erscheinen gedenkt, und wird unter Umständen seine Rathschläge geben dürfen. Helles, bläuliches Weiss wird für Brünetten dabei nicht räthlich sein, während Crêmefarben sich gut für sie eignen und später in der Photographie den Eindruck des wirklichen Weiss machen. Von hellblauen Farben gilt Aehnliches, wie vom bläulichen Weiss, während ausgesprochen gelbe Farben auch jetzt noch, besonders wenn man nicht mit farbenempfindlichen Platten arbeitet, als dunkle Farben rangiren. Besonders bei den so gebräuchlichen scharlachrothen Blousen mache man die Trägerin stets darauf aufmerksam, dass sie in der Photographie entschieden dunkel wirken, und dass daher der Eindruck etwa dem eines dunklen Braun entspricht. Nur wenn reicher hellerer Besatz in Weiss oder weissen Spitzen darauf angebracht ist, werden sie demnach im Bilde eine entsprechende Wirkung ausüben können. Dunkler Besatz und dunkle Spitzen treten darauf sehr zurück. Die modernen grünen Farben dagegen werden durch die Photographie durchweg gut wiedergegeben, mag der Besatz sein, wie er wolle.

Das Publikum ist nur zu sehr geneigt, ganz ähnlich, wie wenn es ins Theater geht, auch beim Photographen ein neues Kostüm und eine neue Haarfrisur zu erproben. Man sollte hiervon dringend abrathen. Ganz abgesehen davon, dass neue Kleider noch keine Gebrauchsfalten haben, fühlt sich auch Niemand in einem neuen Kleide völlig unbefangen, besonders Damen denken mehr dabei an das Kleid als an sich; sie lassen sich jeden Augenblick, nachdem man ihnen die Stellung gegeben hat, verleiten, den Kopf wieder abzuwenden, ihr Gewand zu überschauen und selbst mit prüfendem Blick zu sehen, ob Alles passt. Hiervon müssen sie von vornherein überzeugt sein und dem Photographen die Anordnung ihrer Gewandung völlig überlassen.

Was nun gar das Haar betrifft, so ist es eine ganz bekannte Thatsache, dass Bilder, auf denen eine Dame eine neue, ungewohnte Frisur hat, niemals gefallen. Man findet sich nicht nur selbst auf solchen Bildern fremd, sondern wird auch von allen Bekannten unähnlich gefunden. Ausnahmefrisuren, die nur einige Mal und in der Regel

nicht getragen werden, sind nur zulässig, wenn sie mit einem Maskenkostüm verbunden sind, wo das Modell ja von vornherein einen fremdartigen Eindruck erwecken will. Solche Bilder sind aber auch nicht eigentliche Porträts, sondern eine Art von Genrebildern.

Bei Herren achte man darauf, dass sie nicht frisch vom Haarschneider zur Aufnahme kommen; sie sehen dann für ihre Bekannten ebenso ungewöhnlich aus, wie Damen mit einer seltenen Frisur. Dasselbe gilt natürlich vom Zustutzen des Bartes. Dagegen lasse man sich, ausgenommen bei Genrebildern, nie darauf ein, Aufnahmen von einem schlecht rasirten Herrn, bei dem die Bartstoppeln im Gesicht stehen, zu machen. Dadurch wird nur dem Negativretoucheur völlig unnöthige Arbeit gemacht.

Dieser Umstand leitet uns nun ohne Weiteres zu einer anderen Betrachtung hinüber. Ganz ähnlich, wie man die Zustände der äusseren Erscheinung vermeiden wird, welche geeignet sind, das Bild zu beeinträchtigen, wird man auch das Recht haben, zu versuchen, wirklich vorhandene Fehler und Unschönheiten zu verdecken. Dadurch entsteht — die Originalretouche. Ueberall, wo Unreinigkeiten der Haut sehr stark zu Tage treten, wird man gut thun, durch eine angemessene Art des Schminkens sie zu verdecken. Wenn auch bei der grösseren Farbenempfindlichkeit der Bromsilberplatten, und besonders auch wenn man farbenempfindliche Platten, vor allem Erythrosinsilberplatten verwendet, der Einfluss der gelben Stellen der Haut auf das Bild lange nicht so gross ist, als es früher bei nassen Platten der Fall war, so bleibt doch immer noch genug davon übrig, um es wünschenswerth zu machen, es zu verdecken.

Es ist nun nicht räthlich, für diesen Zweck zu den käuflichen Schminken zu greifen, mögen es nun Staubschminken oder Fettschminken sein. Man kann nie genau wissen, was in denselben enthalten ist, und sollte doch absolut sicher sein, dem Publikum mit gutem Gewissen sagen zu können, dass nichts Gefährliches darin enthalten ist. Ausserdem kann die Schminke verhältnissmässig stark aufgetragen sein, sie braucht ferner nicht genau den Ton des Fleisches nachzuahmen, es ist unnöthig, für rosig angehauchte Backen Sorge zu tragen, kurz die Schminke soll, ohne zu entstellen, doch mehr ein Zudeckmittel für Farben, als selbst ein Färbemittel sein.

Es empfiehlt sich daher für diese Schminken die Selbstanfertigung. Man stellt sie in folgender Weise her: Bestes Blanc fixe wird mit Wasser zu einem dicklichen Brei angerieben; in einer zweiten Schale reibt man Krapplackpaste, wie man sie bei Beringer, Charlottenburg, Sophienstrasse 1, bekommt, mit etwas von diesem Brei und unter Zusetzen von

Wasser zu einer ähnlichen karminrothen Masse zusammen, der man ausserdem noch etwas Curcuma hinzufügt, um dem Roth einen wärmeren, zinnoberartigen Ton zu ertheilen. Man giesst nun in mehrere Flaschen verschiedene Mengen der beiden Mischungen zusammen, so dass man dadurch Fleischfarbe von der hellsten Tönung bis zur dunkelsten erhält. Wer es wünscht, kann dabei auch noch rosige und, unter Vermehrung der Curcuma, gelbliche Töne herstellen. Zu jeder Flasche werden noch 25 bis 50 Prozent des Inhalts an absolutem Alkohol und etwas Parfum, am besten Eau de Cologne oder Veilchen, und 1 bis 2 Prozent Glycerin zugesetzt. Die Schminke ist nun fertig. Ihre Verwendung ist die folgende:

Nachdem man die zum Teint passende Nuance ausgewählt hat, giesst man etwas von der Schminke in die hohle Hand und reibt damit die der Originalretouche zu unterwerfende Hautfläche ein oder lässt, wenn das Modell diese Berührung nicht gestatten will, von ihm selbst die Schminke einreiben. Infolge des Alkoholgehalts und der Wärme der Haut trocknet die Schminke sehr schnell auf. Die Haut sieht nun abscheulich aus. Jetzt wird mit einem seidenen Foulard der Ueberfluss der Schminke abgerieben. Nur das, was in den Poren der Haut sich befindet, ist zurückgeblieben, und der alabasterähnliche Schein der Haut ist geradezu überraschend. Vermöge der starken Deckkraft, welche der schwefelsaure Baryt besitzt, ist von Sommersprossen und gelblichem Ton der Haut absolut nichts zu sehen, und ich habe von Damen, die auf solche Weise geschminkt waren, die Aeusserung gehört, wenn alle Damen wüssten, wie schön sie so aussähen, so würden sie immer so gehen wollen. Dazu wäre nun allerdings nicht zu rathen. Denn wenn auch der Baryt vollkommen unschädlich ist, so ist er doch immer ein Fremdkörper, der auf die Dauer nicht auf die Haut gebracht werden sollte.

Ein grosser Vortheil dieser Schminke ist, dass sie sich durch Waschen mit der grössten Leichtigkeit und Schnelligkeit von der Haut wieder entfernen lässt, da sie kein Vehikel enthält und infolge des Glyceringehalts das Wasser sehr schnell annimmt, was beispielsweise bei Reispuder und dergl. keineswegs der Fall ist.

Noch in einem ganz besonderen Falle macht man von der Originalretouche mit grossem Vortheil Gebrauch.

Es kommt nicht selten vor, dass bei einer aufzunehmenden Person gewisse Hautpartien, die der Sonne dauernd stark ausgesetzt sind, gegenüber den gewöhnlich bedeckten so dunkel erscheinen, dass der Eindruck ein geradezu auffallender ist, und in der Photographie, wo der Farbenunterschied nicht vorhanden ist, unmöglich wiedergegeben

werden darf. Hier bleibt ja allerdings auch das Mittel übrig, durch Deckung des ganzen Negativs auf der Rückseite und Auskratzen der zu hellen Stellen Abhilfe zu schaffen. Oft aber ist der Kontrast so gross, dass nicht einmal der gewöhnliche Mattlack hierfür ausreicht, sondern dass noch eine Färbung desselben und damit eine grosse Verzögerung des Kopirens erforderlich ist. Wo es daher irgend möglich ist, überrede man den Betreffenden, sich eine Originalretouche durch Schminke irgend einer Art gefallen zu lassen. So wenig wie Leute, die bei einer Theateraufführung mitwirken wollen, hieran Anstoss nehmen, sollten sie es auch beim Photographiren thun. Man muss ihnen nur recht klar machen, dass sie selbst Bilder mit solchem Kontraste im Gesicht nicht abnehmen würden, und kann es ihnen ja, wenn sie es wünschen, überlassen, vor dem Spiegel selbst die nöthige Verschönerung vorzunehmen. Leider sind es gerade meistens Männer, bei denen solche Kontraste sich finden, und sie wollen selten von einer Nachhilfe der Natur etwas wissen; Zureden hilft indessen auch hier.

Wo der Kontrast nicht sowohl auf einer dunklen Färbung, als auf einer gelben Färbung beruht, d. h. wo er weniger für das Auge als für die photographischen Platten vorhanden sind, könnte man sich ja mit farbenempfindlichen Platten und, wo es nöthig ist, mit einer gelben Scheibe helfen. Da aber durch die letztere die Belichtungszeit so sehr erhöht wird, sollte man auch in diesem Falle zur Originalretouche greifen.

5. Haarfarbe. Solange man nicht orthochromatische Platten benutzt, wird Blond immer etwas dunkler erscheinen, als in Wirklichkeit, und rothes Haar wird sogar den Eindruck des schwarzen machen. Auch hier hilft ein Pudern des Haares, nur darf es nicht im Uebermasse vorgenommen werden. Dabei ist wohl zu beachten, dass schon eine dünne Puderschicht sehr energisch aufhellt. Damen, denen es ja meistens viel mehr als Herren um die richtige Wiedergabe der Helligkeit des Haares zu thun ist, werden auch nur selten gegen solche Toilettenkünste etwas einzuwenden haben. Ganz unentbehrlich sind dieselben, sobald sich Jemand als Statue photographiren lassen will, gleichgültig ob als Büste oder ganze Figur, mit oder ohne Gewandung. Für solche Zwecke ist das allerenergischste Pudern der Haare, oder noch besser, falls das Modell es gestattet, ihr Einstäuben mit Silberbronze erforderlich. Die Fettigkeit des Haares genügt in den meisten Fällen vollkommen, die Bronze so fest zu halten, dass keine Spur der eigentlichen Naturfarbe durchdringt. Gerade durch dieses Mittel wird dem Retoucheur eine ungeheuere Arbeit erspart, und das Haar erscheint gegenüber allem, was zur Deckung von der Rückseite erzielt werden

kann, von solcher natürlichen Weisse in der Photographie, wie sie auf andere Art nicht zu erreichen ist.

6. Aktstudien. Zwar wird der Photograph es ablehnen, den sich ihm präsentirenden Modellen gegen Bezahlung Aktaufnahmen zu liefern. Anderseits kann er aber sehr wohl in die Lage kommen, solche Aufnahmen für Künstler zu fertigen. Ausserdem sind sie auch für ihn selbst, sobald er echtes künstlerisches Streben hat, von eben solcher Wichtigkeit, wie für den Maler das Arbeiten im Aktsaal, gleichgültig, ob er beabsichtigt, fertige Bilder dieser Art jemals zu machen. Es ist bekannt, dass Raphael alle seine berühmten Bilder, auch die durchweg bekleideten, in der Weise angefertigt hat, dass er sämmtliche Figuren — Heilige und Madonnen — zuerst vollständig nackt aufzeichnete, da er nur auf diese Weise sich sicher fühlte, niemals eine anatomische Unmöglichkeit sich zu Schulden kommen zu lassen. Nun kann ja allerdings der Photograph nicht so weit gehen. Er sollte aber doch eine genaue Vorstellung davon haben, wie die Stellungen, die er giebt, am nackten Körper aussehen würden. Er wird ja allerdings niemals, wie der Maler, Gefahr laufen, irgend ein Glied zu lang oder zu kurz aufzunehmen. Aber es kann ihm doch wohl leicht passiren, dass er, durch die alles deckende Kleidung dazu verleitet, sein Modell eine Stellung einnehmen lässt, die ihm die grösseste Unbequemlichkeit verursacht, und die er ihm, wenn es unbekleidet wäre, niemals anweisen würde. Proteste gegen solche Stellungen weist der Photograph meist mit der Entgegnung zurück: Das können Sie nicht beurtheilen, das sieht ganz gut aus. Unter Umständen mag dies auch einmal der Fall sein, dann nämlich, wenn infolge des gewählten Standpunktes die Unnatürlichkeit der Stellung nicht sichtbar wird. In der Regel aber muss der Eindruck des Bildes durch jede Haltung, die dem Modelle Unbequemlichkeiten bereitet, beeinträchtigt werden. Es kann daher den Photographen nur angerathen werden, in ihrer freien Zeit solche Aktstudien zu ihrer eigenen Fortbildung anzufertigen. Sie mögen dafür ihre Modelle getrost mit einem Schurz versehen; das wird ihrer Nutzbarkeit für sie keinen Abtrag thun. Nur wenn sie für Künstler auf besondere Bestellung arbeiten, wird, wenn es verlangt wird, der Vollakt nöthig sein. Bei Aufnahmen dieser Art wird häufig eine Originalretouche wünschenswerth sein.

II. Im Glashause.

A. Das Publikum im Glashause.

Sehr häufig erscheint die Person, welche sich photographiren lassen will, in zahlreicher Begleitung, und meistens fühlt sie sich dann vereinsamt und genirt, wenn sie allein mit dem Photographen das Glashaus betreten soll. Bei Kindern ist dies ja selbstverständlich der Fall, und man kann sie von ihren Begleitern unmöglich trennen, wenn man darauf rechnen will, ein brauchbares Bild zu erhalten. Oft genug ist dies auch bei Erwachsenen der Fall, die nur mit Zittern und Zagen ihre Begleitung verlassen. Es ist daher sehr anzurathen, dass man überhaupt die letztere nicht von dem Modell trenne, sondern sie ruhig das Glashaus mit betreten lasse. J. C. Schaarwächter hat in seinem Atelier (Band I, Seite 53) für diesen Zweck in beiden Glashäusern besondere Nischen angebracht, in denen während der Aufnahme die Begleitung des Modells Platz findet. Es ist dabei nicht nothwendig, dass sie im Moment der Aufnahme selbst das Modell sehen kann. Das blosse Bewusstsein, dass die bekannten Persönlichkeiten zugegen sind, genügt meist, die Befangenheit des Modells zu beseitigen. Besonders vortheilhaft ist es aber, dass das Modell während der Pause, die nach der Aufnahme zur Prüfung des Negativs nothwendigerweise erfolgen muss, mit den befreundeten Personen sich unterhalten kann und nicht in so ängstlicher Spannung des Resultates aus der Dunkelkammer harrt, einer Spannung, die gar nicht vortheilhaft für eine vielleicht nöthig werdende zweite Aufnahme ist.

Anderseits ist das Verweilen des Publikums im Glashause auch nicht ohne Bedenken. Besonders Kinder mit ihrer Neigung, alles Neue zu untersuchen, spielen dem Photographen nicht selten böse Streiche. Sind mehrere Kinder vorhanden, so lassen die nachsichtigen Eltern sie während der Pause wild im Atelier herumjagen; es werden Stühle und Setzstücke umgeworfen, Hintergründe auf Kopfhalter gekippt, die dann

mitten durch die kostbare Leinwand dreieckige Schlitzlöcher machen, es wird mit den Füssen auf Divan und Stühlen herumgetrampelt, kurz die Begleiter der Kinder erlauben ihnen im Glashause des Photographen, um sie in guter Laune zu erhalten, nicht selten Dinge, die sie ihnen zu Hause niemals gestatten würden, immer in dem tröstlichen Gedanken, dass es ja nicht ihre Sachen sind, die die Kinder ruiniren. Gerade bei Kinderbilder-Aufnahmen ist es daher dringend wünschenswerth, dass während der Entwicklung und Prüfung des Negativs ein Angestellter des Geschäfts im Glashause zurückbleibt und solchen Unfug verhindert. Es soll keineswegs behauptet werden, dass man ihn stets zu befürchten hat, aber man muss mit seiner Möglichkeit rechnen.

Besonders auf einen Umstand ist bei kleinen Kindern noch hinzuweisen. Man sollte nur so kurze Zeit wie möglich sie auf Stühlen, die mit kostbarem Stoff bespannt sind, sitzen lassen. Am geeignetsten für kleine Kinder ist ein dunkler Lederstuhl oder ein mit Rohr überzogenes Kinderstühlchen, die ohne Gefahr auch einmal nass werden können. Man muss dagegen opponiren, dass kleine Kinder auf dem schönsten Stuhl im Glashause zu sitzen verlangen, ein Wunsch, dem zärtliche Mütter selten widerstehen können.

Zu viel Spielzeug für die Kinder sollte man im Glashause nicht haben. Es lenkt nur ihre Aufmerksamkeit ab, und wenn sie sich in irgend ein Stück verliebt haben, verlangen sie es auch bei der Aufnahme in der Hand zu behalten, gleichgültig, ob es passt oder nicht, und erheben beim Verlassen des Glashauses ein Jammergeschrei, wenn sie es dort zurücklassen sollen. Was man an derartigem Spielzeuge vorräthig hat, verberge man sorgfältig den spähenden Blicken der Kinder und bringe nur das zum Vorschein, was bei der Aufnahme selbst benutzt werden soll. Selbst in diesem Falle wird man zuweilen mit der Aneignungslust der Kinder zu kämpfen haben, sobald sie das Glashaus verlassen. Aber nicht nur den Kindern, sondern auch den Erwachsenen gegenüber ist Vorsicht in dieser Beziehung anzurathen. Schon bei der Besprechung des Empfangsraumes war der Neigung gedacht, die Manche an sich haben, angefangene kleine Bücher mit sich gehen zu heissen. Da man auch im Glashause derartige Bücher braucht, die während der Aufnahme in der Hand gehalten werden, so liegt hier gleichfalls die Gefahr vor, dass sie verschwinden. Da man an dieser Stelle Bücher grösseren Formats nicht brauchen kann, so muss man sich auf andere Weise gegen ihren Verlust schützen. Man sorge dafür, dass der Einband zwar passend für den Zweck, der Inhalt aber so uninteressant ist, dass Niemand in die Versuchung gerathen wird, das Büchlein mit sich zu führen.

B. Das Setzen und Beleuchten der Modelle im Glashause.

Es hat sich im Laufe der Zeit der Gebrauch eingebürgert, die aufzunehmenden Personen in den die ungeheuere Mehrzahl aller Glashäuser bildenden Langhäusern mit seitlichem Licht an der kurzen Seite, nicht weit von der Glaswand, zu placiren und nun mit Hilfe der Gardinenvorrichtungen und Reflektoren die Beleuchtung zurecht zu machen. Es liegt auf der Hand, dass hierbei das eine Seitenlicht neben der Person abgeschnitten werden muss, und dass die vom Lichte abgewendete Seite starken Reflexlichtes bedarf, um gegenüber der in der Nähe der Glaswand befindlichen Lichtseite nicht zu dunkel zu erscheinen. Das Vorderlicht anderseits wird gebildet durch den Theil des Glasdaches, der von der Person ziemlich entfernt ist, und bei dem infolge der perspektivischen Wirkung die eisernen Sprossen so nahe aneinander gerückt erscheinen, dass sie direktes Licht kaum noch durchpassiren lassen. Also auch diese Abschwächung des Vorderlichtes macht eine starke Herabminderung des Seitenlichtes nothwendig. Ueberhaupt sind, wie man sofort einsieht, die Beleuchtungsverhältnisse recht ungünstig, und können sich, wie dies ja auch schon in Band I, Seite 15, angeführt wurde, mit denen in einem gut angelegten Tunnelatelier nicht entfernt messen.

Es giebt indessen ein Mittel, auch in den Langhäusern mit seitlichem Licht die Beleuchtung ähnlich zu gestalten, wie in Tunnelateliers. Man muss sich nur von der gebräuchlichen Stellung der Personen, wie sie oben beschrieben wurde, emanzipiren. Allerdings ist dafür nothwendig, dass das Glashaus nicht zu den schmalen gehört, die wohl überhaupt die Schuld daran tragen, dass sich jene ungeeignete Art der Anordnung eingebürgert hat. Stellt man dagegen den Hintergrund *p* und den Apparat *f* auf, wie es die Fig. 1 zeigt, so wird man mit der grössesten Leichtigkeit vorzügliche und weiche Lichteffekte erhalten. Man kann jetzt das ganze Seitenlicht offen lassen und braucht durch die Dachgardine nur das über der Person befindliche Licht abzuschneiden, um eine schön modulirte Lichtvertheilung über das ganze Gesicht zu erhalten, bei der fast nur direktes Licht, kein Reflexlicht nöthig ist. Selbst in den Glashäusern, in denen ein Theil des Oberlichtes stets abgeschnitten ist, wie es in der Fig. 1 die Linie *d c* andeutet, bekommt man auf diese Weise noch die harmonischsten Uebergänge, während es sonst in ihnen ungemein schwer ist, ohne starke Reflektoren brauchbare Bilder zu erzielen. Allerdings erfordert eine solche Anordnung von Apparat und

Hintergründen, dass die letzteren beliebig beweglich und nicht an festen Plätzen aufgehängt sind. Ebenso darf auch die Thür zum Dunkelzimmer nicht so liegen, dass sie durch den Hintergrund abgeschlossen wird. Dass das Glashaus mindestens eine Breite von 5 m für diese Art der Aufstellung besitzen muss, geht schon aus dem vorher Gesagten hervor. Je grösser die Breitendimension ist, um so besser und um so vortheilhafter; man hat dann auch stets genügend Raum, um seitlich neben den Hintergrund hinausgehen zu können.

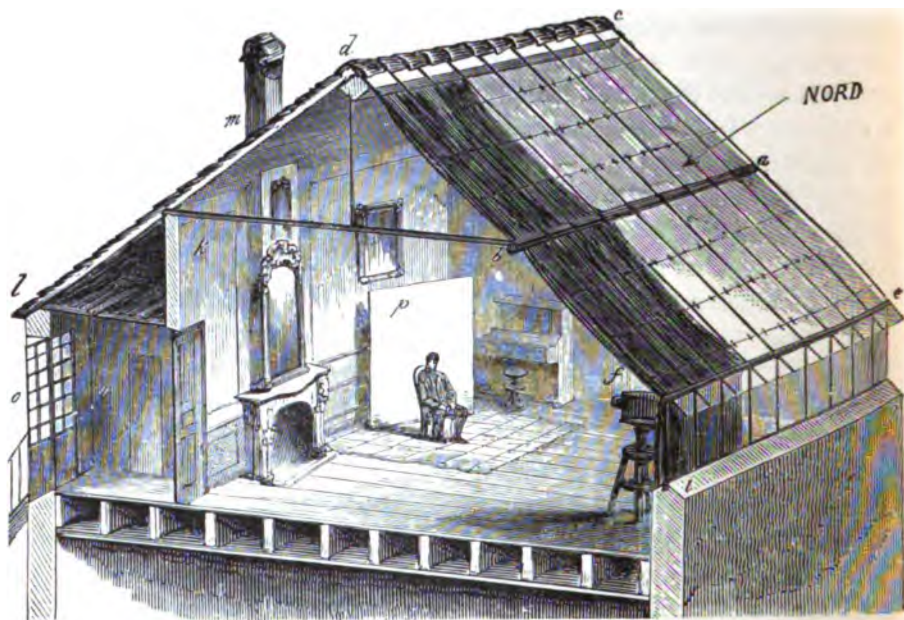


Fig. 1.

Sehr häufig wird man, da grosse Massen Lichtes vorhanden sind, in diesem Falle auch an der Lichtseite negative Reflektoren, wie sie in Band I, Seite 91, beschrieben sind, benutzen, und für alle gewöhnlichen Zwecke die Gardinenanordnung im Wesentlichen unverändert lassen können. Denn da man über viel mehr annähernd horizontales Licht verfügt, als bei der gewöhnlichen Aufstellung, werden auch alle Partien um die Augen herum, unter der Nase und unter dem Kinn viel besser aufgehellt erscheinen, als es sonst der Fall ist. Wo freilich das Glashaus zu schmal ist, muss man auf diesen grossen Vortheil verzichten. Um so mehr wird man dann aber darauf halten müssen, dass Wände und Fussboden nach der in Band I, Seite 77 und 78, beschriebenen Weise hell genug gefärbt sind.

Näher auf die Art der Stellung einzugehen, würde, da es sich hier um künstlerische Grundsätze handelt, nicht am Platze sein, ebenso wenig, wie das Eingehen auf die Art der Beleuchtung. Ich kann in dieser Beziehung nur auf mein in dem gleichen Verlage erschienenes Werk „Stellung und Beleuchtung in der Porträtphotographie“ hinweisen. Wohl aber müssen noch einzelne Umstände erwähnt werden, die von rein praktischer Wichtigkeit sind.

Vor allen Dingen ermüde man seine Modelle nicht durch zu langes Sitzenlassen in gezwungenen Stellungen. Man gebe also zunächst die Stellung ganz allgemein und ohne auf strenges Festhalten daran zu dringen, dann bringe man die Kamera an den richtigen Platz, stelle sie ein, betrachte sich die Richtung des Ganzen sorgfältig in der auf Seite 22 beschriebenen Weise, und beginne nun mit den Einzelheiten der Stellung, zuerst mit der Faltenlegung u. s. w., kurz, mit all den Dingen, die dem Modelle noch immer seine freie Beweglichkeit in einem gewissen Grade lassen. Erst ganz zuletzt gehe man zu der Lage der Hände und dann des Kopfes, der Aufstellung des Augenpunktes u. s. w. über, um dann unmittelbar vor dem Exponiren eine etwa nöthige Aenderung des Ausdruckes zu erbitten. Den Kopfhalter lege man gleichfalls so spät als möglich an, wenn man überhaupt Gebrauch von ihm machen will.

Das Beleuchten der Modelle muss selbstverständlich im Grossen und Ganzen schon unmittelbar, nachdem man die allgemeine Stellung gegeben hat, vorgenommen werden. Erst wenn die letzte Richtung des Kopfes gegeben ist, darf man durch einige schnelle Aenderungen an den Gardinen oder den Beleuchtungsschirmen einige Glanzlichter aufsetzen oder einige Tiefen aufhellen. Man hüte sich aber in dieser Beziehung zu viel zu thun. Ist die Beleuchtung im Grossen und Ganzen eine richtige, so sorgen meistens die einzelnen Lichter und Tiefen für sich selbst.

1. Der Kopfhalter. Im Portraitatelier hat sich in neuester Zeit immer mehr das Bestreben gezeigt, die schon an sich durch Benutzung der Trockenplatten so kurz gewordenen Aufnahmezeiten noch mehr zu verringern. Das Publikum drängt nicht nur auf die Beseitigung der Kopfhalter, sondern der Photograph selbst sieht auch sehr wohl ein, welche grossen Vortheile ihm aus Momentaufnahmen nahekommenden Expositionen erwachsen. Er ist mit Hilfe der pneumatischen Objektivverschlüsse im Stande, vom Modell unbemerkt, den Zeitpunkt abzupassen, der ihm für Stellung und Ausdruck der passendste erscheint, und vermag auf diese Weise die Gezwungenheit und Steifheit, die mit Anwendung des Kopfhalters so leicht verbunden

ist, zu vermeiden. Nicht als ob er nicht im Stande wäre, eine geschickte Stellung zu geben und den Kopfhalter so anzulegen, dass diese Stellung dadurch nicht verändert wird, aber die Thatsache, dass eine Fesselung der Bewegung vorhanden ist, macht auf das Modell nur zu leicht einen solchen Eindruck, dass es die an sich gefällige Stellung durch geringe Aenderungen steif macht und das unbehagliche, es erfüllende Gefühl im Gesicht zum Ausdruck bringt. Man entschliesse sich daher, lieber etwas an Schärfe, die durch Anwendung einer Blende erzielt wird, und an Raffinement in der Vertheilung von Licht und Schatten aufzugeben, um dadurch an Natürlichkeit der Stellung und des Ausdruckes zu gewinnen.

Selbstverständlich darf deshalb das, was bisher seitens des Photographen beobachtet wurde, nicht vernachlässigt werden. Der Fall des Kleides, die Bildung der Falten, die Haltung der Arme, die Neigung des Kopfes, die Lage der Finger, alles muss aufs Sorgfältigste geregelt werden. Aber man wird nun, wenn das Modell noch leichte Bewegungen machen sollte, nicht Gefahr laufen, durch die Stützen des Kopfhalters ihm das Gefühl der Starrheit zu geben, und, um nur ein Beispiel anzuführen, bei ihm unnatürliches Senken des Kinns oder eine zu starke Neigung des Kopfes auf die Schultern zu erzeugen. Man versuche, nachdem man die Stellung ganz allgemein gegeben hat und besonders der Blickpunkt für das Modell mit Hilfe des Bildes auf die Staffelei festgesetzt ist, durch eine leichte Unterhaltung die Unbefangenheit des Modells zu erhalten und so den günstigsten Moment abzupassen.

2. Betrachten des Modelles durch den Photographen vor der Aufnahme. Es ist selbstverständlich, dass der Photograph vor der Aufnahme sein Modell sorgfältig prüfen muss, um die bestmögliche Stellung zu finden, die Beleuchtung zu arrangiren, und alle störenden Zufälligkeiten im Faltenwurf, in der Fingerhaltung, im Haarfall u. s. w. zu beseitigen. Es ist aber keineswegs gleichgültig, in welcher Weise er dies thut. Von vielen Seiten ist dafür das Betrachten des Bildes auf der Visirscheibe vorgeschlagen worden, und es lässt sich auch nicht leugnen, dass dies in mancher Beziehung Vorzüge vor jeder anderen Art und Weise haben würde, wenn nur nicht die umgekehrte Stellung hinderte, alles in richtiger Weise abzuschätzen. Zwar hört man oft sagen, dass der Photograph durch die lange Uebung nach und nach in den Stand gesetzt würde, das umgekehrte Bild zu sehen, ohne sich bewusst zu sein, dass alles auf dem Kopfe steht. Das mag schon richtig sein, aber darum sieht er es doch nicht so, dass er in der That danach all seine Massnahmen für die wirkliche Anordnung treffen könnte. Es liesse sich ja auch sagen, dass er sich der Spiegel-

reflexkameras bedienen sollte, die ein aufrechtes Bild liefern. Das ist indessen bei der Grösse der Atelierkameras nicht durchweg ausführbar: Nur die kleinsten Nummern würden es allenfalls gestatten, diese Einrichtung dabei zu verwenden, wenn man beim Betrachten des Bildes auf eine Fussbank stiege; bei den grösseren würden so hohe Trittleitern erforderlich sein, dass das Arbeiten damit höchst unbequem wäre. Auch selbst bei den kleineren würde das Auffinden des Standpunktes viel mehr Zeit erfordern, als bei den gebräuchlichen Atelierkameras. Man muss daher wohl oder übel zu dem zweiten zur Verfügung stehenden Mittel greifen, die Modelle auch ohne Zuhilfenahme der Kamera zu betrachten.

Da ist es denn von der grössesten Wichtigkeit, dass man hierfür einen Punkt dicht neben dem Objektiv wählt. Nur wenn man dies thut, kann man sicher sein, denselben Eindruck von der ganzen Anordnung zu erhalten, den nachher das Bild wiedergiebt. Es ist ganz verkehrt, sich beispielsweise eine Gruppe von den verschiedensten Seiten her anzusehen. Sie mag aus irgend einer dieser Stellungen einen vollendeten Eindruck machen, und kann doch vom Objektiv aus völlig unbrauchbar sein. Nur von hier ist man im Stande, zu beurtheilen, was verdeckt wird und was nicht, und man sollte daher unter keiner Bedingung seine Prüfungen abschliessen, ehe man mindestens zum Schlusse diesen Augenpunkt gewählt hat. Es schadet ja nichts, wenn der Photograph vorher auch von anderen Standpunkten aus seine Modelle überblickt; er wird dadurch auch schon Manches lernen, und das Publikum, das die Gründe nicht versteht, aus denen man die Betrachtung vom Objektiv aus vornimmt, wird an eine besonders sorgfältige Prüfung glauben.

Allerdings gewährt das Betrachten der Modelle von jenem festen Standpunkte aus in einer Hinsicht keine vollständige Aufklärung. Es ist nämlich nicht gleichgültig für den Eindruck, wie ein Bild ringsum abgeschnitten wird. Es kann beispielsweise sehr wohl geschehen, dass eine Figur zu nahe an die obere Begrenzung herankommt und so ein unharmonischer Eindruck entsteht. Es ist daher sehr zu empfehlen, die Anordnung der Modelle durch einen entsprechenden Ausschnitt, natürlich nur mit einem Auge, zu betrachten, um so genau kennen zu lernen, wie sich das fertige Bild präsentiren wird. Auch kann man, wenn man es vorzieht, bei kleineren Kameras solch einen Ausschnitt direkt auf der Kamera anbringen, und braucht dann nur durch ihn hindurch die Prüfung der ganzen Stellung vorzunehmen. Die kleine Erhebung über das Objektiv schadet weniger, als ein ebenso grosser seitlicher Abstand von demselben.

3. Betrachten des Modelles durch den Photographen während der Aufnahme. Es ist den Meisten, die sich nicht sehr häufig photographiren lassen, höchst unangenehm und setzt sie oft direkt in Verlegenheit, wenn der Photograph sie während des Photographirens beobachtet. Dauert die Aufnahme nur sehr kurze Zeit, zwei bis drei Sekunden, so ist das von wenig Einfluss auf das Bild. Bei längeren Belichtungen aber tritt leicht ein verlegener Ausdruck oder ein Zittern dadurch ein. Es giebt ein sehr gutes Mittel, dies zu vermeiden und doch das Modell im Auge zu behalten. Hält nämlich der Photograph in derselben Hand, in der sich die Kautschukbirne des Objektivverschlusses befindet, einen kleinen Handspiegel, so ist er dadurch im Stande, das Modell im Auge zu behalten, ohne dass es diesem irgend wie auffällt. Es kommt nur darauf an, dass dieser Handspiegel nicht gar zu klein ist. Ein Beispiel möge hier zu Hilfe kommen. Beträgt der Abstand des Photographen vom Modell 6 m, der Abstand des Spiegels vom Auge 40 cm, und ist die Figur 1,7 m hoch, so muss der Spiegel 11 cm hoch sein; nähert man den Spiegel auf 30 cm, so genügt ein 9 cm hoher Spiegel.

C. Objektivwahl für die Portraitaufnahmen.

Wenn seitens des Publikums die Wahl des anzufertigenden Bildes erfolgt ist, tritt an den Photographen die Aufgabe heran, es in der bestmöglichen Weise anzufertigen. Im Allgemeinen macht dieser zwar keinen Unterschied in Bezug auf die Art der Instrumente, deren er sich für die verschiedenen Bilder bedient, sondern lässt sich dabei nur durch die Grösse der Bildfläche und die dafür nöthige Objektivbrennweite leiten, indem er daran festhält, dass die Brennweite etwa doppelt so gross sein müsse, als die grösseste Dimension des Bildes. Aber ganz so einfach liegt das Verhältniss denn doch nicht. Die verschiedenen Arten der Objektive haben sehr verschiedene Eigenthümlichkeiten. Gewisse, wie die Portraitobjektive, zeichnen die Mitte zwar mit der höchsten denkbaren Schärfe, lassen aber nach den Rändern schnell ab und haben auch ein ziemlich gekrümmtes Bildfeld. Andere, besonders die modernen aplanatischen, haben ein bis auf den Rand hin annähernd scharfes Bildfeld, und dabei nur eine unwesentliche Krümmung desselben. Da fragt es sich denn, welches Objektiv für die betreffende Bildart das vortheilhafteste ist.

Man wird sich hierbei zugleich klar darüber werden müssen, dass die Tiefe der Schärfe im Wesentlichen abhängig ist von der relativen Oeffnung des Objektivs, und dass man, wenn man gezwungen ist, Blenden anzuwenden, um eine grössere Tiefe der Schärfe zu erzeugen, von der

vorherigen Grösse der Lichtstärke des nicht abgeblendeten Objektivs nicht den geringsten Vortheil hat, ja, dass unter Umständen die erforderliche Abblendung so stark sein kann, dass das mit voller Oeffnung lichtstärkere Objektiv lichtschwächer wird, als ein anderes, das mit der Staubblende verwendbar ist.

1. Ganze Figuren. Zunächst muss man stehende und sitzende ganze Figuren unterscheiden. Da nämlich bei den letzteren mit vereinzelten Ausnahmen die Kniee, Beine und Hände weiter vor liegen, als der Kopf, so sind für sie Objektive verwendbar, die zwar scharf zeichnen, aber ein verhältnissmässig gekrümmtes Bildfeld haben. Ja, man könnte sogar behaupten, dass ein solches gekrümmtes Bildfeld, wenn nur die Tiefe der Schärfe überall dieselbe wäre — was freilich niemals der Fall ist — in solchen Fällen von Vortheil sei.

Ganz anders verhält es sich bei stehenden, besonders männlichen Figuren. Denn da bei ihnen Gesicht, Füsse und Mitte des Körpers annähernd in einer zur Objektivaxe senkrechten Ebene liegen, ist für sie ein möglichst geebnetes Bildfeld am vortheilhaftesten, und man ist, wenn es mehr oder weniger gekrümmt ist, gezwungen, Blenden anzuwenden, die oft — wie besonders bei Portraitobjektiven — die Lichtkraft sehr stark beeinträchtigen, nicht selten bis auf ein Viertel der ursprünglichen. Es ist daher klar, dass man mit den modernen Objektiven in solchen Fällen vortheilhafter als mit Portraitobjektiven arbeitet, wozu noch kommt, dass die letzteren ja schon wegen der nach dem Rande zu abnehmenden Schärfe der Abblendung bedürfen.

Bei Damenportraits liegt die Sache etwas anders. Denn da hier das Abstehen der Röcke zur Folge hat, dass die unteren Partieen des Bildes dem Objektiv näher liegen als die oberen, schadet eine schwache Krümmung nicht so viel, und die Verhältnisse nähern sich mehr denen der sitzenden Figuren, wie sie oben besprochen wurden.

2. Kniestücke. Bei Kniestücken ist nie eine so vollkommene Ebenung des Bildfeldes erforderlich, wie bei männlichen stehenden Figuren. Man kann also bei ihnen, ohne zu starke Abblendung, auch von Objektiven mit ziemlich gekrümmtem Bildfelde Gebrauch machen, selbst wenn es sich nicht um sitzende, sondern um stehende Kniestücke handelt. Die Abblendung wird hier fast immer nur eine Rolle zum Vertiefen der Schärfe spielen. Da ausserdem Kniestücke in den meisten Fällen abgetönt gearbeitet werden, so wird dadurch eine leichte Unschärfe nach unten hin vollkommen unbemerklich und kann getrost mit in den Kauf genommen werden.

3. Brustbilder. Bei Brustbildern, abgetönten wie dunklen, ist die Biegung des Bildfeldes ebenfalls von geringer Bedeutung, ja, es

könnte sogar, wenn es sich um lange Bärte handelt, eine Krümmung des Bildfeldes als ein Vortheil erscheinen. Da jedoch bei den Objektiven dieser Art auch die Schärfe der Zeichnung nach dem Rande hin abnimmt, verschwindet derselbe wieder, und es ist gleichfalls eine Abblendung erforderlich. Ueberhaupt kann bei grösseren Köpfen, wenn sie nach hinten nicht zu unscharf erscheinen sollen, mit der vollen Oeffnung eines Portraitobjektivs kaum gearbeitet werden, und man muss wohl oder übel auf die äusserste Lichtkraft verzichten.

4. Gruppen. Bei der Verwendung von Portraitobjektiven für Gruppen hatte Busch in Rathenow die Einrichtung an seinen grösseren Objektiven getroffen, dass der Abstand der Vorderlinse von der Hinterlinse verringert werden konnte. Dadurch erhielt man eine bessere Vertheilung der Schärfe über die Bildfläche; zugleich wurde aber auch das Bildfeld stärker gekrümmt. Das war in diesem Falle ohne grossen Schaden mit in den Kauf zu nehmen, weil man die einzelnen Figuren der Gruppen kreisförmig anordnen konnte. Trotzdem musste es immer als ein Missstand betrachtet werden, zumal die Schärfe gegen den Rand hin doch noch recht wesentlich abnahm. Die modernen Objektive haben hier ein ungeheures Uebergewicht über die anderen. Sie gestatten nicht nur die Anordnung der Gruppe in einer Ebene, sondern sie liefern auch gegen den Rand hin, wo sonst die Personen immer beeinträchtigt waren, fast dieselbe Schärfe wie in der Mitte. Es kann daher nicht genug gerathen werden, sich bei Gruppenaufnahmen, die sonst eine Plage des Photographen waren, solcher Objektive zu bedienen.

Sind sie aber einmal für diesen Zweck vorhanden, so liegt kein Grund vor, weshalb man sie nicht auch für alle anderen Zwecke verwenden soll. Nur Ateliers, in denen alle grösseren Gruppen abgelehnt werden, können vernünftigerweise in Zukunft sich auf Portraitobjektive beschränken. In den übrigen wird man im eigenen wohlverstandenen Interesse zu den anastigmatischen greifen müssen. Wem es dabei um allerhöchste Lichtkraft zu thun ist, um Momentaufnahmen im Atelier fertigen zu können, dem ist ja jetzt im Planar eine Konstruktion geboten, die auch diesen Anforderungen mindestens ebenso gut, wie das Portraitobjektiv, genügt. Bedenkt man in letzter Linie noch, dass die anastigmatischen Objektive wegen ihres kurzen Baues eine viel gleichmässigere Vertheilung des Lichtes über die Fläche haben, so gehört keine grosse Sehergabe dazu, es auszusprechen, dass die Portraitobjektive allmählich aussterben und der vollkommeneren Konstruktion Platz machen werden.

Selbstverständlich treten all diese Verhältnisse um so schärfer hervor, je grösser die Brennweiten der Objektive und dementsprechend die Bilder sind. Man darf nicht glauben, die bei kleinen Objektiven

gemachten Erfahrungen ohne Weiteres auf die grösseren übertragen zu können, sondern muss in jedem einzelnen Falle sorgfältig prüfen, wie weit man abblenden muss.

Anderseits hüte man sich, das Streben nach Schärfe zu weit zu treiben. Denn wenn auch absolute Schärfe der Figur und des Kopfes gegenüber dem mehr verschwimmenden Hintergrunde, zumal bei Bildern mit dunklem Fond, das Portrait vorzüglich heraushebt, so darf man doch nie vergessen, dass mindestens ebenso wichtig die möglichste Abkürzung der Belichtungszeit ist, und dass Verlängerung derselben nicht nur die Gefahr der Unschärfe vermehrt, sondern auch den Ausdruck des Gesichtes beeinflusst. Hier die richtige Mitte zu finden, ist eine Hauptsache.

D. Belichtungszeit.

1. Bestimmung der Belichtungsdauer. So zahlreiche Instrumente auch erfunden worden sind, und so viele Methoden man auch aufgestellt hat, um die Belichtungsdauer dadurch zu bestimmen, so hat sich doch im Atelier des Photographen keine einzige derselben eingebürgert. Im Allgemeinen verlässt sich der Operateur hier auf sein Gefühl, und er thut recht daran. Denn die Lichtverhältnisse bei der Portraitaufnahme sind keineswegs bloss abhängig von der chemischen Intensität des Lichtes und von der relativen Oeffnung des Objektivs, sondern es spielt dabei die Art, wie für das betreffende Individuum und die betreffende Stellung die Beleuchtungsvorrichtungen gehandhabt werden, die allergrösste Rolle. Allerdings lässt sich nicht bestreiten, dass bei einer Lichtanordnung, wie sie auf Seite 19 beschrieben ist, oder wie sie in Tunnelateliers stattfindet, die Individualisirung eine viel geringere zu sein braucht. Aber selbst hier werden Unterschiede vorkommen, die es unthunlich machen, auf Grund der blossen Lichtkraft hin zu exponiren. Da nun ausserdem bei wechselndem Lichte der Photograph jeden Augenblick bereit sein muss, die Belichtungszeit entsprechend zu ändern, so bleibt die Schätzung der Lichtkraft für ihn noch immer das Sicherste. Die Erfahrung, die er auf solche Weise gewinnt, überträgt er dann auch auf das Photographiren der nicht lebendigen Objekte. Ausserdem gewährt ihm die Anpassungsfähigkeit der verschiedenen Platten, wie sie durch die Handhabung der Entwickler bedingt ist, immer das Mittel, Missgriffe innerhalb gewisser nicht allzu weit gesteckter Grenzen auszugleichen, ohne dabei der Güte des Bildes wesentlichen Abbruch zu thun.

2. Berücksichtigung der Kleidung bei der Belichtung. Es liegt keine geringe Schwierigkeit für den Photographen darin, dass

von ihm gefordert wird, er solle tiefschwarze und reinweisse Kleidung auf demselben Bilde miteinander vereinigen. Betrachtet man sich einmal unbefangen eine Gruppe von Menschen, bei denen die Kleidung solche Kontraste zeigt, so wird man bald finden, dass man entweder dabei, sobald man das Ganze überschaut, nur in den hellsten, oder nur in den dunkelsten Kleidern Details sieht, und dass sie bei beiden nur zum Vorschein kommen, wenn man entweder ein helles, oder ein dunkles Kleid für sich allein betrachtet. Es ist nun mit einem Bilde ganz ähnlich. In der That verschwindet auch bei ihm eine Art der Halbtöne, sobald das Ganze überblickt wird. Trotzdem muss, wie in der Natur, die Möglichkeit gegeben sein, beide zu sehen. Der Maler hat es in dieser Beziehung sehr leicht. Er kann und muss anders im Einzelnen arbeiten, als er im Ganzen sieht. Das kann der photographische Apparat nicht. Und hier muss man sich deshalb entschliessen, was man thun will, ob man auf Halbtöne in der Tiefe oder im Lichte verzichten will. Da liefert denn eine kurze Ueberlegung die Entscheidung. Werden bei einem Negative von richtiger Kraft in den hellsten Lichtern die Halbtöne beim Kopiren undeutlich, indem sie nicht durcharbeiten, sondern zu weissen Flächen verschwimmen, während sie in den Schatten alle schön und deutlich zeichnen, so vermag man beim Kopiren durch Decken auf der Rückseite und Auskratzen der Lichter die zarten Halbtöne noch immer sichtbar zu machen. Dagegen giebt es kein Mittel, Halbtöne in den Schatten, die nicht gezeichnet haben, zum Vorschein zu bringen. Man muss also unbedingt so belichten, dass die Tiefen durchgezeichnet sind, und muss die Lichter für sich selbst Sorge tragen lassen. Es ist wohl wahr, dass dabei die letzteren etwas herabgedrückt und den schwächeren Halbtönen angenähert werden. Das ist indessen so unbedeutend, dass es dem Auge nicht bemerkbar wird.

E. Objektivprüfungen.

Da die Objektivprüfung wirkliche Arbeit mit dem Objektive im Atelier nothwendig macht, konnte sie nicht schon in Band I behandelt werden, sondern darf erst hier ihre Stelle finden.

1. Bestimmung der Objektivbrennweite. Zwar findet sich auf allen Objektiven seitens des Fabrikanten die Brennweite angegeben, die Zahlen indessen sind meist nur annähernd richtig und können höchstens dazu dienen, ungefähr zu wissen, wie grosse Bilder man mit der betreffenden Nummer anfertigen kann. Will man aber die Brennweite genau haben, d. h. auf Bruchtheile eines Millimeters, so muss man die Bestimmung selbst vornehmen. Im Allgemeinen wird der

Portraitphotograph hierzu keine Veranlassung haben. Wer jedoch für Vergrösserungen und andere Zwecke die Abstände von Bild und Objekt vom Objektiv genau bestimmen will, muss auch eine entsprechend genaue Kenntniss von der Objektivbrennweite sich verschaffen können.

Gewöhnlich wird das folgende Verfahren empfohlen: Man stellt das Objektiv auf einen sehr entfernten Punkt so scharf wie möglich ein, wobei darauf zu achten ist, dass hierbei das Bild auf der Mitte der Visirscheibe, also auf der Objektivaxe, in Betracht kommt. Um diesen Punkt genau kennen zu lernen, thut man gut, auf der matten Seite der Visirscheibe mit Bleistift zwei Diagonalen zu ziehen und auch eine Anzahl Quadrate darauf zu verzeichnen, die in ihren Ecken auf den beiden Diagonalen liegen. Diese Zeichnungen sind auch später beim Einstellen im Atelier für Portrait- und andere Bilder gut verwendbar. — Nachdem man so die Stellung der Visirscheibe für „Unendlich" gefunden hat, markirt man auf dem Laufbrett durch einen feinen Strich die Lage des Hintertheils der Kamera. Nun stellt man vor der Kamera einen Massstab senkrecht auf, richtet die Kamera so darauf, dass das Bild des Massstabes durch den Mittelpunkt der Visirscheibe geht, und ändert nun den Abstand des Objektivs von dem Massstab und den Abstand der Visirscheibe vom Objektiv so lange, bis das Bild des Massstabes vollkommen scharf auf der Visirscheibe genau in Originalgrösse erscheint. Auch diese Stellung des Hintertheils der Kamera markirt man auf dem Laufbrett. Man misst nun genau die Entfernung zwischen beiden Marken und bekommt dadurch unmittelbar die gesuchte Brennweite.

Dies Verfahren hat seine Mängel. Sie bestehen darin, dass das Hin- und Herrücken mit dem Objektive und der Visirscheibe stets ein neues Einstellen nöthig macht, und dass es eine Sache des Zufalls ist, ob man dabei bald zu einem brauchbaren Resultate gelangt, d. h. ob das Bild bis auf Bruchtheile eines Millimeters dem Originale an Grösse gleich wird. Dazu kommt noch ein zweiter Uebelstand. Da nämlich das Bild auf der matten Seite der Visirscheibe liegt und diese dem Photographen abgekehrt ist, so ist er nicht im Stande, einen Massstab dicht auf das Bild aufzulegen. Seine Beobachtung ist daher, selbst wenn er dabei die Lage der Kamera in keiner Weise ändert, stets mit Parallaxe behaftet, d. h. wenn er von dem Massstabe nach dem oberen und dann nach dem unteren Ende des Bildes hinblickt, werden die Visirlinien nicht genau parallel sein, es wird im Gegentheil, da stets die Neigung vorhanden ist, nach dem hellen Objektive hinzublicken, das Bild kleiner als der Massstab ausfallen. Um dies zu vermeiden,

kann man auf der Visirscheibe von vornherein zwei horizontale Bleistiftlinien im Abstande der zu messenden Strecke des Massstabes ziehen. Dadurch wird der Beobachtungsfehler zwar beseitigt, da aber solche Bleistiftlinien mindestens 0,2 mm, oft 0,3 mm dick sind, so ist die ganze Messung mit einem möglichen Fehler von 0,4 oder sogar 0,6 mm behaftet. Da nun die Brennweite stets grösser ist als der gemessene Massstab, so erhält man in Bezug auf die Brennweite Fehler von 1 bis 2 mm, was viel zu gross ist. Es ist daher durchaus nothwendig, die Brennweiten-Bestimmungen unabhängig von solchen Fehlerquellen zu machen, und sie zugleich so einfach zu gestalten, dass sie nicht zu viel Zeit und Mühe in Anspruch nimmt.

Man verfährt hierfür zunächst ganz so, wie es vorher beschrieben war, indem man das Objektiv auf Unendlich einstellt, die Lage des Hintertheiles auf dem Laufbrett markirt, vor dem Objektive einen Massstab aufstellt und sein Bild auf der Mitte der Visirscheibe scharf einstellt. Man versuche nun aber nicht, dies Bild gleich gross mit dem Original zu machen, sondern begnüge sich damit, es annähernd so gross, etwa $^3/_4$ bis $^7/_8$, zu machen. Man markirt jetzt wieder diese Stellung des Hintertheils, schiebt eine Kassette mit einer Trockenplatte, ohne die Stellung irgendwie zu verändern, in die Kamera, und macht eine Aufnahme des Massstabes, die man entwickelt, fertig macht und trocknet. Auf dieser Aufnahme misst man genau die Grösse der betreffenden Strecke und stellt fest, wie sich das Original zum Bilde verhält. Nehmen beispielsweise 100 mm des Massstabes auf dem Bilde 73 mm ein, so ist $\frac{100}{73}$ die gesuchte Verhältnisszahl. Mit dieser multiplizirt man dann die Strecke, welche auf dem Laufbrett zwischen den beiden Einstellungsmarken liegt, und die 191 mm betragen möge. Es ergiebt sich hieraus ohne Weiteres die Brennweite $f = \frac{100}{73} \times 191 = 216{,}6$ mm. Die Regel lautet also:

> Man multiplizire die Grösse eines Massstabes, den man photographirt hat, mit der Grösse der Strecke, um welche die hierfür erforderliche Einstellung auf dem Laufbrett die Einstellung auf Unendlich übertrifft, und dividire dieses Produkt durch die Grösse des auf dem Negative gemessenen Bildes.

Man erhält auf diese Weise die Brennweite um so genauer, je näher die Grösse des Bildes der des Massstabes kommt. Doch machen kleinere Abweichungen keinen grossen Unterschied. Der hierbei mögliche Fehler ergiebt sich aus dem möglichen Fehler der Messung des

Bildes. Da die zu messende Strecke durch Anlegen des Massstabes an beiden Enden gemessen werden muss, und man ohne Lupe mindestens auf 0,1 mm an jedem Ende genau zu messen vermag, so ist der Messungsfehler höchstens 0,2 mm, und der Maximalfehler im Ganzen wird, selbst wenn das Bild nur halb so gross ist als das Original, 0,4 mm nicht übersteigen. Wendet man aber bei der Messung eine Lupe an, so ist es leicht, den Fehler auf 0,2 bis 0,1 mm zurückzuführen. Zu bemerken ist ferner noch, dass die gemessene Strecke auf der Platte möglichst gross sein soll, so gross, wie es die Schärfe des Bildes irgend gestattet. Man wird daher gut thun, nach dem Einstellen noch eine Blende einzusetzen, bis der ganze Massstab scharf erscheint, und dass auf einer Platte von 16 cm Höhe etwa eine Strecke von 14 cm zum Messen benutzt werden kann. Der Grund hierfür liegt darin, dass die Messungsfehler bei kleinen und grossen Bildern dieselbe absolute Grösse haben, bei grossen Bildern also weniger ins Gewicht fallen. Es folgen hier einige Beispiele für Brennweiten-Bestimmungen.

a) 100 mm des Massstabes nehmen auf der Platte 65 mm ein, während die Strecke zwischen den beiden Einstellmarken auf dem Laufbrett 211 mm beträgt. Dann ist die Brennweite $f = \frac{100}{65} \times 211$ mm $= 324$ mm.

b) 200 mm des Massstabes nehmen auf der Platte 217 mm ein, während die Strecke zwischen den beiden Einstellmarken auf dem Laufbrett 318 mm beträgt. Dann ist die Brennweite $f = \frac{200}{217} \times 318$ mm $= 300$ mm.

c) 300 mm des Massstabes nehmen auf der Platte 287 mm ein, während die Strecke zwischen den beiden Einstellmarken auf dem Laufbrett 506 mm beträgt. Dann ist die Brennweite $f = \frac{300}{287} \times 506$ mm $= 529$ mm.

2. Bestimmungen der wirksamen Oeffnung eines Doppelobjektivs. Diese im Prinzip von A. Steinheil herrührende Methode ist sehr bequem, weil sie abermals auf die Herstellung eines photographischen Bildes hinausläuft, wenn auch Steinheil selbst an ihre Stelle das Zeichnen mit einer Bleifeder gesetzt hatte. Man stellt zunächst das Objektiv auf Unendlich ein und bedeckt dann die ganze Visirscheibe mit einem Blatte lochfreien Stanniols, welches genau in der Mitte eine Oeffnung von 1 mm Durchmesser hat, die natürlich ungefähr auf den Kreuzungspunkt der auf der Mitte schief gezogenen Diagonalen zu liegen kommen wird. Man wartet nun den Abend ab oder begiebt sich mit dem Apparate, ohne seine Einstellung zu ändern, in das

Dunkelzimmer und legt in den Objektivdeckel ein kreisrund geschnittenes Scheibchen von Bromsilber-Gelatinepapier so ein, dass nach dem Aufsetzen des Deckels auf das Objektiv die Emulsionsschicht dem Glase zugewendet ist. Dann fasst man mit einer Pincette ein Stückchen Magnesiumband von 1 bis 2 cm Länge, entzündet es und bewegt es hinter der Oeffnung des Stanniolblattes hin und her. Sobald es abgebrannt ist, nimmt man das Bromsilberpapier aus dem Objektivdeckel und entwickelt es. Es wird eine dunkle Kreisfläche darauf erscheinen, welche die gesuchte wirksame Oeffnung des Objektivs darstellt. Da nämlich die Lichtquelle sich im Brennpunkte befindet, treten die Lichtstrahlen aus dem Objektiv parallel untereinander und zur Axe aus.

Man muss diese Arbeit entweder für alle Blenden des Objektivs machen oder, wenn man sie für eine gemacht hat, mit der Verhältnisszahl der wirksamen Blendenöffnung zur reellen Blendenöffnung alle übrigen Blendendurchmesser multipliziren. Dies letztere Verfahren ist vorzuziehen. Da nämlich der leuchtende Punkt einen Durchmesser von 1 mm hat, können die runden Scheibchen nicht vollkommen scharf sein, und es wird, da die Unschärfe für jede Blendengrösse dieselbe ist, bei kleinen Blenden die Ungenauigkeit viel grösser werden als bei grossen. Geht man statt dessen von einer grossen Blende aus und sucht die Durchmesser der übrigen Blenden durch Multiplikation mit der Verhältnisszahl, so wird der Fehler entsprechend dem abnehmenden Durchmesser der Blenden bei den kleineren verkleinert. Die Staubblende wähle man lieber nicht als Ausgangspunkt, da sie bei manchen Objektiven fehlerhafter Weise weniger stark abblendet als die Fassung.

Der wirksame Durchmesser eines Doppelobjektivs ist stets grösser als der wirkliche Durchmesser. Man sollte ihn vermittelst einer feinen Spitze auf der Blende einritzen.

Bei Irisblenden ist es freilich nicht möglich, wie bei den gewöhnlichen, den Blenden selbst die Zahlen aufzuschreiben. Hier muss man sich für die verschiedenen auf der Fassung abzulesenden Oeffnungen eine kleine Tabelle anlegen, oder die Zahlen neben dem Einstellring der Fassung einritzen.

Für das von mir angegebene und von den meisten deutschen optischen Anstalten adoptirte Verhältniss der Blenden untereinander sind die zur Multiplikation zu benutzenden Verhältnisszahlen die nachfolgenden:

Blenden-Nummer und relative Belichtungszeit	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
Verhältnisszahlen	1	0,653	0,5	0,354	0,25	0,177	0,125	0,089	0,063	0,044

3. Untersuchungen eines Objektivs auf Astigmatismus und Bildkrümmung. Unter Astigmatismus versteht man die Eigenthümlichkeit einer Linsenkombination, von radial oder tangential zum Mittelpunkte stehenden Linien, wenn sie diese auch in der Mitte des Bildfeldes ganz scharf zeichnet, in wachsender Entfernung davon eigenthümlich verzerrte Bilder zu liefern, indem, je nach der Einstellung, immer nur die eine Gruppe derselben scharf ausfällt. Es werden daher, wenn die tangentialen Linien im Fokus sind, die radialen verwaschen sein und umgekehrt, während in den Zwischenlagen überhaupt keine Schärfe vorhanden ist. Die modernen Anastigmate vermeiden diesen Fehler in hohem Grade. Alle älteren Objektive aber sind, soweit sie für Arbeiten mit weiter Oeffnung konstruirt sind, damit behaftet, sobald man sie für einen grösseren Oeffnungswinkel benutzen will. Es hilft dagegen auch kein Einsetzen kleinerer Blenden.

Um ein Objektiv auf diesen Fehler zu prüfen, verfährt man folgendermassen: Man stellt dem Objektive gegenüber eine spiegelnde Glaskugel, also beispielsweise ein Thermometer mit runder Kugel, in der Sonne auf. Ihr Bild wird sich dann in der Mitte der Visirscheibe als scharf begrenzter Punkt einstellen lassen. Dreht man nun die Kamera so, dass das Bild auf den Rand der Visirscheibe fällt und versucht hier wiederum scharf einzustellen, so wird, wenn das Objektiv anastigmatisch korrigirt ist, auch hier ein scharfer Punkt oder doch wenigstens ein kleiner verwaschener Kreis erscheinen, den man durch Einsetzen von Blenden schärfer machen kann. Ist aber Astigmatismus vorhanden, so wird an Stelle eines hellen Punktes eine helle Linie, entweder in radialer oder in tangentialer Richtung, sichtbar sein, die durch keine Aenderung der Einstellung in einen Punkt übergeführt werden kann; der Uebergang von der tangentialen zur radialen Linie findet vielmehr durch eine Kreuzung beider statt, indem, wenn man sich der Zwischenlage nähert, das eine Bild zu verblassen beginnt, und das andere mit zunehmender Stärke auftaucht.

Mit dieser Untersuchung über den Astigmatismus verbindet sich die Untersuchung betreffend die Bildfeld-Krümmung. Eine solche ist in gewissem Masse bei jedem Objektiv vorhanden, wenn auch die Ebenung des Bildfelds bei den neuesten anastigmatischen Konstruktionen in sehr hohem Grade gelungen ist. Man erfährt sie bei dem eben beschriebenen Drehen der Kamera dadurch, dass das Sonnenbildchen, ohne dass sich eine Verzerrung zeigt, in verschiedenen Lagen mehr oder weniger scharf erscheint. Durch Veränderung der Einstellung oder durch Blendenverkleinerung ist man dann im Stande, die Schärfe wieder herzustellen. Je geringer die auf solche Weise entstandene

Unschärfe und die nothwendige Veränderung der Einstellung oder Verkleinerung der Blenden sich erweist, um so vollständiger ist das Bildfeld geebnet. Es liegt also in diesem Falle nicht, wie beim Astigmatismus, eine Unmöglichkeit des Scharfeinstellens vor; diese Einstellungen liegen nur nicht auf einer gemeinsamen Ebene. — Besonders bemerkenswerth ist, dass beide Fehler so miteinander verbunden sind, dass mit dem Wachsen des einen der andere abnimmt. Ihre gleichzeitige Beseitigung ist daher eine grossartige Errungenschaft.

Für den Portraitphotographen spielt die Ebenung des Bildfeldes zwar bei Brustbildern und sitzenden Figuren keine grosse Rolle, bei stehenden Personen aber und besonders bei Herren ist es, wenn die Ebenung des Bildfeldes eine mangelhafte ist, sehr schwierig, ohne Anwendung kleinerer Blenden Kopf, Füsse und Mitte des Körpers zugleich in den Fokus zu bringen; besonders die glänzende Uhrkette auf dunkler Kleidung markirt diese Unschärfe in hohem Grade. Portraitobjektive sind mit viel stärkerer Bildkrümmung behaftet als die modernen Objektivkonstruktionen und besonders die anastigmatischen. Man ist mit den letzteren im Stande, mit voller Oeffnung grössere, gleichmässig vertheilte Schärfe zu erzielen, als bei den Portraitobjektiven mit entsprechend kleinen Blenden. Diese Methode der Untersuchung rührt von Dr. A. Miethe her.

4. Untersuchung eines Objektivs auf Lichtfleck. Obwohl innerhalb des Ateliers der Lichtfleck sich nur ausnahmsweise zur Geltung bringt, sollte man auch hier von seinem Nichtvorhandensein überzeugt sein. Denn gerade in solchen Ausnahmefällen, wie sie bei dem Arbeiten von oben nach unten (Band I, Seite 122, 123) vorkommen, kann das Auftreten eines Lichtflecks den Photographen in Verzweiflung setzen.

Man klebt auf die Mitte der Visirscheibe ein Scheibchen Karton oder besser Stanniol und richtet die Kamera so gegen die Sonne, dass ihr Bild auf der Visirscheibe durch das aufgeklebte Scheibchen verdeckt wird. Man betrachtet nun die Visirscheibe unter dem schwarzen Einstelltuch und sieht, wenn man die Kamera etwas hin- und herdreht, eine Anzahl leuchtender Kreisflächen auf der Visirscheibe. Je grösser, lichtschwächer und geringer an Zahl sie sind, um so freier von Lichtfleck ist das Objektiv. Der Durchmesser dieser Kreise sollte mindestens viermal so gross sein als der der angewendeten Blende. Das gilt indessen nur für ganz grosse Blenden; bei sehr kleinen Blenden sollte er bis 30fach sein. Zeigt einer der leuchtenden Kreise einen besonders hellen Rand, so muss man die Blende durchaus so lange verkleinern, bis ihr Rand verschwindet. Mit grösseren Blenden darf man dann in Fällen, wo

Lichtfleck zu befürchten ist, mit dem betreffenden Objektiv keine Aufnahme machen.

5. Untersuchung eines Objektivs auf Schlieren. Dr. A. Miethe empfiehlt für diese Untersuchung das folgende Verfahren: Man richtet in einem dunklen Zimmer das Objektiv auf eine brennende Kerze, die etwa 4 bis 5 m entfernt aufgestellt ist, stellt scharf ein, nimmt die Visirscheibe aus der Kamera heraus, und bringt unter dem Einstelltuch das Auge an den Ort, wo das scharfe Bild der Kerze sich befand. Man sieht dann das ganze Bildfeld in gleichmässigem Glanze. Rückt man nun mit dem Auge etwas seitwärts oder nach irgend einer anderen Richtung, so verwandelt sich, wenn das Objektiv schlierenfrei ist, die Helligkeit plötzlich in Dunkelheit. Sind aber Schlieren vorhanden, so zeigen sich auf dem dunklen Grunde leuchtende Flecke oder Fäden. Das Objektiv ist dann fehlerhaft und muss verworfen werden. Bei Objektiven einer gewissenhaften Firma wird dieser Fehler kaum vorkommen, da er einer der am leichtesten bei der Prüfung zu entdeckenden ist, der jedes Objektiv in der Fabrik unterworfen wird.

6. Untersuchung eines Objektivs auf Centrirungsfehler. Man hält im dunklen Zimmer das Objektiv etwa auf Armeslänge vom Auge entfernt gegen eine brennende Kerze gerichtet; dann sieht man eine Anzahl aufrechter und verkehrter Kerzenbilder, die annähernd in einer geraden Linie liegen sollen. Geringe Abweichungen hiervon sind ohne Belang.

7. Unterschied zwischen Brennweite und Bildweite bei Einzellinsen. Da die Einzellinsen nicht ohne eine vor der Linse angebrachte Blende benutzt werden können, so stellt sich bei ihnen das eigenthümliche Verhältniss heraus, dass die Grösse des Bildes nicht nur abhängig ist von der Brennweite der Linse, sondern zugleich auch von dem Abstand der Blende vor der Linse. Während nämlich sonst die Kreuzung der Lichtstrahlen bei einem Doppelobjektiv innerhalb desselben, an der Stelle stattfindet, wo die Centralblende angebracht ist, findet sie bei Einzellinsen zwar gleichfalls innerhalb der Blende, infolgedessen aber vor der Linse statt. Daraus ergiebt sich, dass der Massstab eines mit einer Einzellinse gemachten Bildes dadurch verändert werden kann, dass man den Abstand der Blende von der Linse ändert, während die Brennweite völlig unabhängig hiervon und nur durch die Form der Linse bedingt ist. Man wird daher, wenn man den vorderen und hinteren Brennpunkt einer Einzellinse und ihre Brennweite bestimmt hat, die Grösse, welche man braucht, um dadurch den Massstab des Bildes zu berechnen, finden, wenn man

die Entfernung vom hinteren Brennpunkt bis zur Blende misst. Es verhält sich dann die Grösse des Bildes zur Grösse des Objektes, wie der eben gefundene Abstand zu dem Abstande der Blende von dem Objekt.

F. Einstellen und Abblenden der Objektive.

1. Einstellen der Objektive. Eines der wichtigsten Kapitel für den Gebrauch der Objektive ist die Lehre vom Einstellen derselben. Bei seiner richtigen Handhabung ist man im Stande, oft das Doppelte von dem zu leisten, was bei fehlerhafter Einstellung möglich ist.

Im Allgemeinen wird noch immer über die Frage gestritten, ob es besser ist, ein Objektiv zunächst mit voller Oeffnung oder mit der Blende einzustellen, mit der man es benutzen will. Die Theoretiker entschieden sich fast durchweg für das letztere Verfahren, während die Praktiker es meistens vorziehen, zunächst ohne Blende einzustellen, die Blende einzusetzen, dann noch einmal prüfend die Visirscheibe zu überfliegen und eine etwa nöthige Korrektur zu machen. — Im Allgemeinen wird es ja möglich sein, die Einstellung mit der Gebrauchsblende vorzunehmen. Dies aber als eine absolute Regel hinzustellen, ist gewiss falsch. In vielen Fällen, besonders bei Interieurs oder verhältnissmässig dunklem Lichte ist man mit der Gebrauchsblende gar nicht im Stande so sicher einzustellen, wie mit voller Oeffnung. Man bedenke wohl, dass die Genauigkeit des Einstellens mit abhängig ist von der Helligkeit des Bildes, und dass, sobald diese unter einen gewissen Grad sinkt, von einem scharfen Einstellen überhaupt nicht mehr die Rede sein kann. Wenn daher auch das Einstellen mit der Gebrauchsblende bei hellem Licht das Richtige sein mag, so ist es doch bei schwachem gewiss falsch.

Nun fragt es sich aber, was denn, ganz abgesehen von rein theoretischen Gründen und der in der That durch das Einstecken von Blenden herbeigeführten geringen Modifikation der Brennweite, der eigentlich praktische Grund ist, weshalb man die Einstellungen mit der Gebrauchsblende besonders empfiehlt. Offenbar liegt es darin, dass man mit voller Oeffnung nicht genau urtheilen kann, wie weit sich nach vorn, und noch viel weniger, wie weit sich nach hinten beim Einstecken der Blenden die Schärfe erstrecken wird. Infolgedessen haben sich für das Einstellen mit voller Oeffnung bei manchem Photographen falsche Methoden eingebürgert, die dann allerdings zur Folge haben, dass nach dem Einstecken der Blende nicht das bestmögliche Resultat erreicht wird. Besonders sieht man dies an den Fällen, wo

es sich nicht um die Aufnahme eines Einzelobjekts, sondern um zahlreiche, in den verschiedensten Abständen befindliche, also etwa um landschaftliche, architektonische, technische oder andere Aufnahmen handelt. Zumal bei den ersteren wird nicht selten die Regel gegeben, man solle auf die Ferne einstellen und dann so lange Blenden einsetzen, bis der Vordergrund genügend scharf geworden sei. Ein solches Verfahren ist indes durchaus falsch, weil es nicht darauf Rücksicht nimmt, dass durch das Einstecken der Blenden nicht nur die vor den eingestellten Punkten liegenden Gegenstände, sondern auch die dahinter befindlichen schärfer werden, und zwar in viel schnellerer Fortschreitung, als die des Vordergrundes. Es lässt sich eine praktische Regel geben, die ich zuerst 1891 veröffentlicht habe, welche für alle Fälle dieser Art, sofern es sich um Objektive mit annähernd ebenem Bildfelde handelt, wie bei den sämmtlichen Anastigmaten, die Möglichkeit giebt, mit einer Vollkommenheit einzustellen, wie es auf andere Weise ganz unthunlich ist. Die Regel lautet:

> Man stelle mit der Staubblende genau auf den fernsten Punkt ein, der noch scharf erscheinen soll, setze dann die Gebrauchsblende ein und prüfe mit der Lupe sorgsam auf der Visirscheibe, wo vorn die geschnittene Schärfe aufhört. Auf diesen Punkt stelle man dann nochmals mit der Staubblende ein, vertausche sie mit der Gebrauchsblende und mache nun die Aufnahme.

Nach dieser Regel kann man, wie ersichtlich ist, auch bei Architekturen, wo eine wirkliche Ferne gar nicht vorhanden ist, arbeiten. Man wird die Frage aufwerfen, ob sich nicht für jedes Objektiv ganz bestimmte Regeln seitens der Fabrik aufstellen liessen, wie man ohne Blende einstellen solle. Aber man bedenke wohl, dass nicht nur Blenden der allerverschiedensten Grösse benutzt werden können, sondern dass auch, wenn die hintersten sichtbaren Gegenstände nicht allzuweit von der Kamera entfernt sind, wie bei Interieurs, bei einer Einstellung, die immer auf die Schärfe sehr weit entfernter Gegenstände berechnet ist, der Vordergrund leiden müsste. Das ist eben der Hauptvortheil der obigen Regel, dass sie, während sie für den Vordergrund die grösstmögliche Schärfe sichert, für die entferntesten Gegenstände gleichfalls noch eine vollkommen ausreichende Präzision liefert. Das ist um so wesentlicher, als die vorderen Gegenstände unserem Auge infolge der grösseren Kontraste von Licht und Schatten schärfer erscheinen als die fernen, durch die Luftperspektive milder gezeichneten, und dass es daher auch ganz falsch ist, die letztere auf Kosten der ersteren zu bevorzugen.

Auch bei Portraits, besonders bei Gruppen, kann man von dieser Regel Gebrauch machen. Hier ist indessen im Allgemeinen die Aufgabe des Scharfeinstellens, weil eine wesentliche Tiefe nicht vorhanden ist und kleine Blenden nicht zur Anwendung gelangen, eine so einfache, dass man es vorziehen wird, mit der Gebrauchsblende die Einstellung nachzuprüfen und die Schärfe möglichst gut auf das ganze Bild zu vertheilen.

2. Abblendung durch die Objektivfassung und Gleichmässigkeit des Bildfeldes.

a) **Abblendung durch die Objektivfassung.** Nicht nur durch die Blenden, sondern auch durch die Objektivfassung wird ein Objektiv abgeblendet, wenn auch nicht in der gleichmässigen Weise, wie durch die Blenden. Blickt man nämlich in axialer Richtung durch ein Objektiv auf eine helle Fläche, z. B. gegen den Himmel, so sieht man ein kreisförmiges helles Feld. Neigt man nun aber die Objektivaxe gegen die Augenaxe, so wird hierdurch bald in der Richtung der Neigung an beiden Seiten das Objektivfeld beschränkt, während es in der hierzu senkrecht stehenden Richtung unverändert bleibt. Es ist klar, dass diese Abblendung des Objektivs durch die Objektivfassung um so stärker ist, je grösser die benutzte Blende und je weiter der Abstand der Vorder- und Hinterkombination des Objektivs ist. Im „Notizkalender“ ist für eine Anzahl derartiger Verhältnisse die Grösse der Abblendungen in Tabelle 32 berechnet. Man ersieht daraus, wie ungemein gross bei so langen Objektiven, wie die eigentlichen Portraitobjektive es sind, die Lichtabblendung ist. Schon bei 20 Grad Bildwinkel beträgt sie am Rande infolgedessen, ohne Rücksicht auf die durch den schrägen Einfall der Strahlen erzeugte Abschwächung, 50 Proz., und bei einem Winkel von 50 Grad verschwindet das Bild fast vollständig. Je kürzer dagegen das Objektiv gebaut ist, um so weniger Abblendung durch die Objektivfassung zeigt es. Am vortheilhaftesten in dieser Beziehung sind die modernen anastigmatischen Objektive.

Man wird es sich im Allgemeinen zur Regel machen müssen, dass man, je schlanker die Objektive sind, um so geringere Ansprüche an ihr Bildfeld stellt, ihnen aber um so mehr zumuthen kann, je gedrungener sie sind.

b) **Abschwächung der Lichtkraft auf der Visirscheibe nach den Rändern des Bildfeldes.** Die Abschwächung der Lichtkraft nach den Rändern des Bildfeldes hin ist bekanntlich um so grösser, je mehr man sich den Letzteren nähert, d. h. je mehr die

Lichtstrahlen von der Axe des Objektivs abweichen. Es ist hierbei ganz und gar von der Abblendung durch die Objektivfassung abgesehen und angenommen, dass die Lichtstrahlen die Linsen ungehindert durchschneiden könnten, nur begrenzt durch die Centralblende. Betrachtet man diesen Vorgang etwas näher, so findet man, dass dabei ganz verschiedene Einflüsse abschwächend auf die Lichtstrahlen einwirken, nämlich: 1. Je schräger die Lichtstrahlen durch die Centralblende passiren, um so mehr schneidet diese von ihnen ab, indem sie, in der Richtung der Strahlen betrachtet, nicht mehr als ein Kreis, sondern als eine immer schmaler werdende Ellipse erscheint. Je schräger das Bündel Lichtstrahlen, welches die Blende passirt hat, dann auf die empfindliche Fläche fällt, eine um so grössere Fläche bedeckt es, und zwar so, dass, wenn die Centralblende, wie es fast immer der Fall ist, der empfindlichen Schicht parallel ist, der scheinbaren Zusammenziehung der Blende zum Trotz auf der empfindlichen Fläche das Bild eines leuchtenden Kreises durch das Strahlenbündel gezeichnet wird. Dies hat zur Folge, dass, wenn man nur diese beiden Umstände in Betracht zieht, und den Winkel, den ein Lichtstrahl mit der Axe einschliesst, x nennt, die diesem Strahl entsprechende Lichtkraft J_x zu der Lichtkraft des mit der Axe zusammenfallenden Strahles J sich verhalten würden, wie $1:\cos^2 x$. Nun steht aber das Bild, welches durch die mit der Axe zusammenfallenden Strahlen erzeugt wird, der Blende viel näher, als das durch die Strahlen in der Winkelrichtung x gezeichnete. Da sich nun die Lichtintensitäten J_x und J umgekehrt verhalten wie die Quadrate ihrer Entfernungen von der Lichtquelle — d. h. hier der Blende — so muss die Grösse $\cos^2 x$ nochmals ins Quadrat erhoben werden; man erhält also $J_x : J = \cos^4 x : 1$, oder $J_x = J \cdot \cos^4 x$. Aus dieser Formal kann man nun mit Leichtigkeit eine Anzahl Werthe der Lichtintensität für verschiedene Werthe von x finden. Eine solche Tabelle lautet:

x	J	x	J	x	J	x	J
0°	1,000	15°	0,871	30°	0,562	45°	0,250
5	0,985	20	0,780	35	0,450	50	0,171
10	0,941	25	0,675	40	0,344	55	0,108

Wie man sieht, ist die Abnahme der Lichtintensität zunächst nicht bedeutend, sie beträgt bis zu einem Bildwinkel φ, d. h. $2x$, von 40 Grad erst 7,80 J. Nun aber wächst die Abnahme rapid. Schon für $\varphi = 60$ Grad wird $J_x = 0{,}562\ J$; für $\varphi = 80$ Grad hat man $J_x = 0{,}344\ J$ und für

$\varphi = 90$ Grad wird $J_x = 0{,}250\,J$. Für einen Bildwinkel also, wie man ihn von jedem Weitwinkel verlangt, einen rechten Winkel, beträgt am Rande die Intensität des Lichtes ein Viertel soviel, als in der Mitte. Nimmt man nun gar Objektive, wie das Pantoskop, welches einen Bildwinkel von 110 Grad hat, so ist die Lichtkraft am Ende nur $0{,}108\,J$, d. h. nur etwa $^1/_{10}$ von der in der Mitte. Hieraus folgt ohne Weiteres, dass man mit solchen Objektiven nicht darauf rechnen kann, ein gleichmässig erleuchtetes und durchgezeichnetes Bildfeld zu erhalten, wenn man nicht besondere Hilfsmittel anwendet, durch welche es in der Mitte schwächer beleuchtet wird, als ohne dieselben. Für diesen Zweck hat Dr. A. Miethe seinen Kompensator konstruirt, der aus zwei, sich nach dem Zusammenkitten zu einer planparallelen Glasplatte ergänzenden Linsen besteht, welche beide aus einem Glase von gleichem Brechungsindex gefertigt sind, von denen die plankonvexe aus Rauchglas, die plankonkave aus klarem Glase besteht, und die so berechnet sind, dass für einen Bildwinkel von 90 Grad die senkrechten Strahlen auf ein Viertel ihrer ursprünglichen Intensität abgeschwächt werden, während am Rand die Abschwächung Null ist.

Ein anderes Mittel besteht in einem vor das Objektiv vorzuklappenden Stern, dessen Strahlen nach der Mitte zu höchstens die halbe Breite der Blende erreichen, und dann zu einem Vollkreis zusammenfliessen, der die Blende um das Dreifache ihres Durchmessers übertreffen kann. Man belichtet dann ohne die Sternblende so lange, dass die Mitte des Bildfeldes voll ausexponirt ist, klappt die auf ein paar dünnen, feinen Drähten innerhalb eines zurückklappbaren Rahmens vorn am Objektiv sitzende Sternblende vor und exponirt mindestens dreimal so lange.

Wirklich genau wird zwar die Abschwächung durch diese Sternblende nicht. Man kann aber dafür, wenn man den Stern drehbar macht, eine andere Form finden, die die Ausgleichung fast vollständig herbeiführt. Der Stern wird auf einer zurückklappenden planparallelen Spiegelplatte drehbar befestigt und erhält seine Drehung durch einen kleinen Anstoss oder auch durch ein sich abwärts bewegendes Gewicht. Man hat nun nur darauf zu achten, dass schon, bevor man die Glasplatte vorklappt, der Stern in Bewegung ist, und keinen Augenblick aufhört, sich zu bewegen, bevor die Belichtung beendet ist.

3. Blenden. Für die gewöhnliche Abblendung der Objektive, wie sie in photographischen Ateliers, sowie beim Arbeiten ausserhalb derselben vorkommt, bedient man sich nur der runden Blenden, abgesehen von den Blenden, die nur falsches Licht abhalten sollen, und

natürlich viereckig sind. (Vergleiche Band I, Seite 141, Fig. 174.) Die viereckigen und sonst gestalteten Blenden für die Autotypie können an dieser Stelle nicht in Betracht kommen. Aber auch schon die gewöhnlichen Blenden geben zu mancherlei Betrachtungen Veranlassung.

Zunächst muss man von der grössten Blende, der Staubblende, verlangen, dass sie der grösstmöglichen wirksamen Oeffnung des Objektivs entspricht, und dass nicht etwa die anderweitige Fassung des Objektivs stärker abblendet, als diese Blende und ihr Schlitz. Man könnte glauben, dass dies gleichgültig wäre. Aber dies ist keineswegs der Fall, denn, wenn durch die Blende auf die inneren Wandungen und die Hinterlinse mehr Licht fällt, als unbedingt für die Lichtkraft erforderlich ist, so leidet darunter das Bild, wenn auch nur unbedeutend, an Klarheit. Alle guten optischen Anstalten halten daher darauf, dass die Staubblende diese Grenzgrösse nicht übersteigt. Die darauf folgenden Blenden werden nun in bestimmten Verhältnissen kleiner, und schneiden, ihrer Oeffnungsfläche entsprechend, mehr und mehr Licht ab. Man hat früher sich hierbei von keinem bestimmten Grundsatz leiten lassen, sondern es war dem Photographen anheim gegeben, sich selbst entweder durch die Erfahrung ein Urtheil über die hierdurch eintretende Lichtabschwächung zu bilden, oder sich in mühsamer Weise, wenn er die Kenntnisse dazu besass, für jedes Objektiv und jede Blende die vorhandene Lichtkraft auszurechnen. Dass dabei Missgriffe jeder Art häufig vorkommen mussten, ist klar. Besonders wenn an Stelle eines Objektivs ein anderes von verschiedener Konstruktion benutzt wurde, waren die mit dem früheren gewonnenen Erfahrungen so gut wie verloren. Man hat sich daher entschlossen, die Blenden eines jeden Objektivs, mit der Staubblende beginnend, so zu wählen und zu bezeichnen, dass man daran ohne Weiteres ablesen kann, wie lange man im Verhältniss zu einer anderen Blende desselben oder eines anderen Objektivs belichten muss. Es ist für diesen Zweck eine grosse Anzahl verschiedener Systeme der Blendenbezeichnung aufgestellt worden, welche hier in der Form, wie sie im „Photographischen Notizkalender“ zusammengestellt sind, folgen.

I. Bezeichnung der Blenden nach Warnerke und Watmough Webster. Blendeneinheit $d = f/4$.

Blendennummer und relative Belichtungszeit .	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
Blendenöffnung $\frac{d}{f}$ . . .	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5,657}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{11,314}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{22,628}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{45,255}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{90,31}$	$\frac{1}{128}$

II. Bezeichnung der Blenden nach **Stolze** (1883).
Blendeneinheit $d = f/10$.

Blendennummer und relative Belichtungszeit	0,125	0,25	0,50	0,75	1	2	4	8	16	32	64
Blendenöffnung $\frac{d}{f}$	0,283	0,2	0,141	0,116	0,1	0,071	0,05	0,035	0,025	0,018	0,012

III. Bezeichnung des Pariser Kongresses (entsprechend **Stolze** 1883).
Blendeneinheit $d = f/10$.

Blendenöffnung $\frac{d}{f}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{14}$	$\frac{1}{17,5}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{24,5}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{70}$
$\frac{f^2}{100 d^2}$	0,16	0,25	0,36	0,49	0,64	1	1,44	1,96	3	4	5	10	25	49
Blendennummer	$^1/_6$	$^1/_4$	$^1/_3$	$^1/_2$	$^2/_3$	1	$1^1/_2$	2	3	4	5	10	25	49

(Die Nummern entsprechen nicht ganz genau den angegebenen Blendenöffnungen.)

IV. Bezeichnung der Blenden von **Dallmeyer** (1890).
Blendeneinheit $d = \frac{f}{\sqrt{10}}$.

Blendennummer und relative Belichtungszeit	1,25	2,5	5	10	20	40	80	160	320	640
Blendenöffnung $\frac{d}{f}$	0,283	0,2	0,141	0,1	0,071	0,05	0,035	0,025	0,018	0,012

Diese Tabelle ist einfach aus Tabelle II abzuleiten, indem man das Komma in der ersten Zeile überall um eine Stelle nach rechts rückt.

V. Bezeichnung der Blenden von **Stolze** (1890).
Blendeneinheit $d = \frac{f}{\sqrt{10}}$.

Blendennummer u. relative Belichtungszeit	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
Blendenöffnung $\frac{d}{f}$	0,316	0,224	0,158	0,112	0,079	0,056	0,039	0,028	0,020	0,014

Die Tabelle ist zwar im Prinzip mit IV identisch, erzielt aber durch Wahl anderer Blendenöffnungen die völlige Beseitigung der Brüche aus den Blendennummern.

VI. Bezeichnung der Blenden von **Zeiss**.
Blendeneinheit $d = f/100$.

Blendenöffnung $\frac{d}{f}$	$^1/_{100}$	$^1/_{71}$	$^1/_{50}$	$^1/_{35}$	$^1/_{25}$	$^1/_{18}$	$^1/_{12}$	$^1/_9$	$^1/_{6,3}$
Helligkeit	1	2	4	8	16	32	64	128	256
Belichtungszeit	1	$^1/_2$	$^1/_4$	$^1/_8$	$^1/_{16}$	$^1/_{32}$	$^1/_{64}$	$^1/_{128}$	$^1/_{256}$

Die grösste allgemeine Verbreitung unter diesen Blendenbezeichnungen hat in Deutschland die unter V aufgestellte erreicht, und zwar

deshalb, weil sie sich durch die Einfachheit der Blendennummern, in denen keinerlei Brüche vorkommen, vortheilhaft auszeichnet. Das ist um deswillen wünschenswerth, weil sich die Berechnung der etwa nothwendig werdenden anderen Belichtungszeiten einfacher stellt, und Irrthümer ausgeschlossen sind. Die Blendenbezeichnung VI ist an sich sehr schön, weil sie auch die Helligkeiten und den Blendendurchmesser, letzteren im Verhältniss zur Brennweite giebt; schlimm ist nur, dass gerade bei den wichtigen Belichtungszeiten unbequeme Divisionen schwer zu vermeiden sind. Denn man wird nur ausnahmsweise bis auf die kleinste Oeffnung als Normalöffnung zurückgehen können, wie man das müsste, wenn die Brüche nicht schädlich werden sollten. — Ihren vollen Werth würden die Blendenbezeichnungen allerdings erst haben, wenn eine einzige unter ihnen allgemein eingeführt würde, da man dann alle Objektive ohne Weiteres in Bezug auf ihre Belichtung miteinander vergleichen könnte.

Freilich muss vor einem Irrthum gewarnt werden. Man darf nicht annehmen, dass die durch die Blenden gelieferten Belichtungszahlen absolut genau sind. Je grösser beispielsweise bei gleicher Konstruktion ein Objektiv wird, um so mehr wächst die Dicke der Linsen und um so mehr Licht wird verhältnissmässig verschluckt. Bei verschiedenen Konstruktion wird die, welche relativ die dicksten Linsen hat, am meisten Licht absorbiren. Aber die Unterschiede der thatsächlichen Lichtstärken und der mit Hilfe der Blendennummer bestimmten sind doch nicht gross genug, um den bedeutenden Nutzen dieser Einrichtung zu beeinträchtigen. Sie betragen immer nur kleinere Bruchtheile der Lichtkraft, die man durch die Art der Entwickelung mit der grössten Leichtigkeit ausgleichen kann, ja, mehr als das, die einem in der Praxis gar nicht zum Bewusstsein kommen.

G. Objektivverschlüsse und Geschwindigkeit derselben.

1. Objektivverschlüsse. Die für den Photographen in Betracht kommenden Objektivverschlüsse sind in Band I von Seite 205 bis 209 beschrieben, und es ist hier wenig Neues darüber zu sagen. Im Allgemeinen wird man stets dem Objektivverschluss den Vorzug geben, welcher am gleichmässigsten arbeitet und die geringsten Erschütterungen herbeiführt. Besonders die Letzteren sind unter Umständen bedenklich, weil durch sie die Schärfe des Bildes um so eher leiden kann, je kürzer die Belichtungszeit ist. Für den Portraitphotographen spielt ausserdem noch die Geräuschlosigkeit des Verschlusses eine Rolle, weil

durch eine stark hörbare Oeffnung desselben die Augen des Modells leicht von dem gegebenen Augenpunkt abgelenkt werden können. In den Fällen, wo man mit dem Objektivdeckel exponirt, ist gerade seit der Einführung der pneumatischen Objektivverschlüsse besondere Vorsicht nöthig geworden, weil die Uebung im Exponiren mit dem Deckel eine um so viel geringere ist. Man mache sich zur Regel, den Objektivdeckel leicht zu fassen, ihn sanft vom Objektiv so weit herabzuziehen, dass er es nur noch berührt, und ihn dann mit einer leisen Bewegung abzuheben, ohne seitlich gegen das Objektiv zu stossen. Beim Wiederaufsetzen des Deckels ist keine solche Vorsicht nöthig, weil selbst eine kräftige Erschütterung nun nichts mehr schaden kann.

Durch das Vorhandensein von Objektivverschlüssen, die auch als eigentliche Momentverschlüsse benutzt werden können, lasse man sich nicht verleiten, zu kurz zu exponiren, wozu man ja auch durch die Wünsche des Publikums und seinen Widerwillen gegen die Kopfhalter leicht gedrängt wird. Damit soll nicht gesagt sein, dass man nicht unter Umständen eine wirkliche Momentaufnahme machen kann. Wo man auf andere Weise keine bewegungslosen Bilder erhält, wird man dazu greifen müssen; aber dann mache man sich auch zur Regel, entsprechend mehr Licht in das Glashaus hineinzulassen und lieber etwas von der feinen Lichtabstufung zu opfern. Gerade aus diesem Grunde muss an dieser Stelle nochmals auf die Wichtigkeit einer lichten Färbung der Atelierwände und der Verwendung nicht zu dunkler Gardinen hingewiesen werden.

2. Messung der Geschwindigkeit von Moment-Verschlüssen. Im Allgemeinen wird sich der Photograph bei der Benutzung von Momentverschlüssen zwar auf die damit erzielten Proberesultate verlassen. Aber unter Umständen wird es ihm doch werthvoll sein, wenn er ohne Weiteres mit ziemlicher Genauigkeit die Dauer der Exposition feststellen kann. Besonders wird er zu diesem Mittel greifen, wenn es sich darum handelt, zu prüfen, ob die auf einem Momentverschluss angegebenen Belichtungszeiten genau sind, oder inwiefern er sie korrigiren muss. Er vermag sich auf solche Weise nicht nur ein sicheres Urtheil über die Leistungsfähigkeit eines neuen Apparates zu verschaffen, sondern auch in besonders wichtigen Fällen durch Zuhilfenahme eines Instruments zur Messung der augenblicklichen Lichtstärke das Fehlschlagen einer Aufnahme zu verhüten. Es giebt Vorkommnisse genug, die nur einmal und in einem ganz bestimmten Moment aufgenommen werden können, und bei denen der Photograph lieber ein klein wenig mehr Unschärfe in den Kauf nehmen wird, als dass er ein völlig verunglücktes Negativ ohne alle Halbtöne erhält.

Die Methoden zur Messung der Belichtungszeit eines Momentverschlusses sind zahlreich. Es sollen hier nur zwei von ihnen genauer beschrieben werden, die sich durch Einfachheit und dadurch, dass keine komplizirten Vorrichtungen dafür nöthig sind, empfehlen. Die erstere Methode besteht darin, dass man einen Gegenstand mit bestimmter Schnelligkeit vor einem Hintergrunde, von dem er sich stark abhebt, sich bewegen lässt, und ihn während dieser Bewegung photographirt. Man kann hierzu besondere Uhrwerke bauen, bei denen auf weissem Grunde ein Zeiger mit einer dunklen Scheibe an der Spitze schnell rotirt. Die dunkle Scheibe wird dann bei der photographischen Aufnahme mit dem Momentverschluss als ein grauer, mehr oder weniger langer Theil eines Ringes erscheinen, je nachdem die Belichtung durch den Momentverschluss eine längere oder kürzere war.

Solche Apparate sind indessen dem Photographen meist schon zu komplizirt. Das bequemste Verfahren für seine Zwecke besteht darin, dass er die Anziehungskraft der Erde benutzt, und eine fallende, glänzende Kugel vermittelst des Momentverschlusses photographirt. Man verfährt hierfür folgendermassen.

Vor einem dunklen, etwa 3 m hohen Hintergrunde bringt man dicht an der oberen Kante zwei metallene, polirte Kugeln in gleicher Höhe so nebeneinander an, dass man die eine von ihnen jeden Augenblick frei herabfallen lassen kann, indem man an einer Schnur zieht. Dicht daneben stellt man senkrecht einen schwarz auf weissem Grunde getheilten 3 m langen Centimeterstab auf. Man lässt nun das Licht einer hellen Lichtquelle, am besten der Sonne, auf die beiden Kugeln fallen, stellt sie in dem Apparat, vor dem sich der Momentverschluss befindet, scharf ein, schiebt eine beschickte Kassette ein, macht alles zur Aufnahme fertig, und lässt nun einen Gehilfen die Schnur ziehen, so dass die eine Kugel fällt. Sobald sie einen Theil ihres Weges zurückgelegt hat, exponirt man mit dem Momentverschluss, und hat nun alle Daten zur Bestimmung seiner Geschwindigkeit. Auf der entwickelten Platte zeigt sich nämlich das Bild der fest liegenden Kugel und darunter ein senkrechter, grauer Streifen, gebildet durch die herabfallende Kugel. An dem mitphotographirten Metermassstab liest man die Länge dieser Strecke und ihren Abstand von der Ruhelage, die der der oberen Kugel entspricht, ab. Man braucht nun nur noch eine Tabelle, aus der man die Fallzeit für die durchlaufene Strecke eines fallenden Körpers entnehmen kann. Eine solche Tabelle ist die umstehende, aus dem „Photographischen Notizkalender“ abgedruckte.

An einem Beispiel soll der Gebrauch der Tabelle gezeigt werden. Angenommen, der Abstand zwischen dem oberen Rande der Kugel in

Durchlaufene Strecke cm	Fallzeit Sekunden	Korrektion für 1 cm Fallstrecke Sekunden	Durchlaufene Strecke cm	Fallzeit Sekunden	Korrektion für 1 cm Fallstrecke Sekunden
5	0,10097	0,00836	100	0,45155	0,00220
10	0,14279	0,00622	110	0,47359	0,00211
15	0,17389	0,00561	120	0,49465	0,00202
20	0,20194	0,00477	130	0,51484	0,00194
25	0,22577	0,00431	140	0,53428	0,00188
30	0,24732	0,00396	150	0,55304	0,00181
35	0,26714	0,00369	160	0,57117	0,00176
40	0,28588	0,00347	170	0,58875	0,00170
45	0,30291	0,00328	180	0.60582	0,00166
50	0,31930	0,00312	190	0,62242	0,00162
55	0,33488	0,00298	200	0,63859	0,00158
60	0,34977	0,00286	210	0,65436	0,00154
65	0,36405	0,00275	220	0,66976	0,00150
70	0,37779	0,00265	230	0,68481	0,00147
75	0,39105	0,00257	240	0,69954	0,00144
80	0,40388	0,00249	250	0,71395	0,00141
85	0,41631	0,00241	260	0,72810	0,00139
90	0,42838	0,00235	270	0,74197	0,00136
95	0,44012	0,00229	280	0,75559	0,00134
100	0,45155		290	0,76896	

der Ruhelage und dem Beginn des grauen Streifens betrüge 213 cm, und der graue Streifen selbst sei 25 cm lang. Dann sucht man in der Tabelle die neben 210 stehende Zahl 0,65436, multiplizirt die „Korrektur" 0,00154 mit 3 = 0,00562 und zählt diese Zahl zu der ersten hinzu = 0,65898. Nun sucht man für das Ende des grauen Streifens, bei dem die durchlaufene Strecke 238 cm beträgt, neben 230 die Zahl 0,68481, multiplizirt die zugehörige Korrektur 0,00147 mit 8 = 0,01176 und zählt diese Zahl zu 0,68481 hinzu = 0,69657. Subtrahirt man jetzt von dieser für den untersten Punkt des grauen Striches gefundenen Zeitzahl die für den obersten gefundene, so erhält man 0,69657 — 0,65898 = 0,03759 Sekunden als Zeit, während welcher der Momentverschluss geöffnet war, oder abgekürzt 0,04 = $^1/_{25}$ Sekunde.

Eine andere, vielleicht die ausgezeichnetste Methode zur Bestimmung der Belichtungszeit eines Momentverschlusses ist die folgende, von A. W. Scott angegebene. Man mache sich in ein Stück Pappe von der Grösse 13 × 18 cm elf runde Oeffnungen von je 1 cm Durchmesser, die so angeordnet sind, dass eines genau in der Mitte und die

andern im Kreise ringsum stehen. Zugleich fertige man sich ein zweites Stück Pappe an, welches, vor das erste gebracht, nur die mittlere Oeffnung freilässt. Endlich ist noch eine dritte zugehörige, kreisförmige Vorrichtung nöthig, welche man so vor die erste Pappscheibe bringen kann, dass immer nur eines der zehn im Kreise stehenden Löcher belichtet wird. Nun verfährt man folgendermassen:

Man legt in eine Kassette die erste Pappscheibe und dahinter eine Platte 13 × 18 cm. Dann stellt man im Dunkelzimmer dicht davor die Pappscheibe Nr. 2, in 10 cm Abstand von der Kassette den zu untersuchenden Momentverschluss und abermals 10 cm vor diesem eine recht gleichmässig brennende Lampe auf, so dass sie also genau 20 cm von der empfindlichen Platte entfernt ist. Man öffnet jetzt den Kassettenschieber, exponirt vermittelst des Momentverschlusses, wodurch das mittlere Loch einen Lichteindruck empfängt, und schliesst den Kassettenschieber wieder. Man entfernt sich nun mit der Kassette auf einen Abstand von 240 cm von der Lampe und belichtet vermittelst der Pappscheibe Nr. 3 ohne Momentverschluss, den man also hinwegnimmt, nacheinander die zehn rings um die mittlere Oeffnung stehenden Oeffnungen der Pappscheibe 1 eine bis zehn Sekunden lang. Da in der zweiten, zwölfmal so grossen Entfernung die Intensität der Lichtquelle nur $^1/_{144}$ von der in der ersten Stellung ist, so würde eine Belichtung von einer Sekunde nur so viel wirken, wie eine Belichtung von $^1/_{144}$ Sekunde aus der ersten Stellung, und die mit zwei bis zehn Sekunden entsprechend wie $^1/_{72}$, $^1/_{48}$, $^1/_{36}$, $^1/_{29}$, $^1/_{24}$, $^1/_{21}$, $^1/_{16}$ und $^1/_{14}$ Sekunde. Entwickelt man nun die Platte und beachtet dabei genau, in welcher Reihenfolge die den Löchern der Pappscheibe 1 entsprechenden Bilder erscheinen und zwischen welchen beiden äusseren die eine innere sichtbar wird, so ist klar, dass der Momentverschluss eine Geschwindigkeit hatte, welche zwischen der jenen beiden entsprechenden in der Mitte liegt.

Würde beispielsweise das mittlere Bild nach dem sechs Sekunden lang und vor dem fünf Sekunden lang belichteten zum Vorschein kommen, so liefert der Momentverschluss Belichtungen zwischen $^1/_{24}$ und $^1/_{29}$ Sekunde. Man sieht, wie man weiter variiren kann. Der Entwickler muss für diesen Zweck ein langsam wirkender sein. Man kann, je nachdem das Hervorkommen des mittleren Bildes näher an dem einen der beiden Bilder liegt, zwischen denen es erscheint, die Schnelligkeit noch genauer abschätzen. Als Lichtquelle benutzt man am besten Gas- oder Spiritusglühlicht, weil sein Licht weisser ist; doch ist bei gleichmässigem Wetter auch eine von aussen her beleuchtete Mattscheibe, die man bis auf einen kleinen Kreis von 1 cm Durchmesser verdeckt, und die zum Verwenden des Momentverschlusses licht-

dicht mit diesem verbunden ist, sehr brauchbar, weil man in diesen Fällen direkt mit Tageslicht arbeitet.

Der Vortheil dieser Methode besteht darin, dass sie ganz unabhängig von jeder Objektivwirkung ist, durch welche, da es sich um verschiedene Theile der Platten und somit des Bildfeldes handelt, sehr leicht das Resultat beeinträchtigt werden kann.

H. Teleobjektive und ihr Gebrauch (speziell der Zeiss'schen).

Der Atelierphotograph kann von den Teleobjektiven selbstverständlich nur für Portraitaufnahmen oder für Aufnahmen plastischer kleinerer Gegenstände Gebrauch machen. Es wird demnach hier auch nicht sowohl mit Objektiven von mathematisch genauer Zeichnung, als mit solchen von grösster Lichtkraft gerechnet werden müssen. Am besten eignen sich dazu als positives, vorderes Element die für diesen Zweck konstruirten, sehr lichtstarken Einzelobjektive, wie sie in Band I, Fig. 266, in vierfach verkitteter Form zur Anschauung gebracht sind. Ich werde mich in Folgendem an diese Objektive der Firma Carl Zeiss und die von Dr. P. Rudolph für sie verfasste Anweisung anschliessen.

Da ein Teleobjektiv aus einer positiven Linsenkombination von einer bestimmten Form mit einem festen hinteren Brennpunkt f_1 und einer in veränderlichem Abstande Δ dahinter befindlichen negativen Kombination mit festem vorderen Brennpunkt f_2 besteht, und zwar so, dass f_2 zwischen f_1 und der positiven Linsenkombination belegen ist, so leuchtet ein, dass Δ zwischen den Grenzen 0 und f_2 schwanken kann. Man bezeichnet Δ mit dem Namen „das optische Intervall", und es kann alle Werthe zwischen jenen beiden Grenzen annehmen. Ist $\Delta = 0$, so ist die Brennweite f des Gesammtsystems eine unendliche, und dieses ist für photographische Zwecke unbrauchbar, während f von da ab alle anderen Werthe bis zu dem der positiven Vorderkombination durchlaufen kann.

Wie man sieht, sind f_1 und f_2 konstante, in jedem einzelnen Instrument in einem festen Verhältniss $\frac{f_1}{f_2} = \gamma$ zu einander stehende Grössen, welches man Vergrösserungszahl des Teleobjektivs nennt. Doch muss vor dem Irrthum gewarnt werden, als ob der Werth γ an sich angäbe, wie stark das Teleobjektiv gegenüber der positiven Vorderkombination vergrössert. Dieser Werth ist eben variabel und ergiebt sich nur unter Zuhilfenahme von Δ; es ist nämlich

$$f = \frac{f_1 \cdot f_2}{\Delta} = \frac{\gamma \cdot f_2^2}{\Delta}. \quad (1)$$

Im Allgemeinen nutzt nun aber dem Photographen dieser Werth f allein nicht viel, weil er nicht weiss, von wo an er zu rechnen ist. Für ihn ist es am vortheilhaftesten, wenn er den vorderen Brennpunkt B des Teleobjektivs vom Mittelpunkt P der positiven, den hinteren Brennpunkt B vom Mittelpunkt N der negativen Komponente messen kann. Er erhält hierfür

$$BP = \gamma f + f_1 \qquad BN = \frac{f}{\gamma} - f_2. \tag{2}$$

Handelt es sich nun darum, für irgend eine Vergrösserung n den Abstand a des Objektes von dem Mittelpunkt der positiven und den Abstand b des Bildes von dem Mittelpunkt der negativen Komponente zu finden, so erhält man

$$a = nf + \gamma f + f_1 \qquad b = \frac{f}{n} + \frac{f}{\gamma} - f_2, \tag{3}$$

woraus folgt

$$f = \frac{a - f_1}{n + \gamma}. \tag{4}$$

Es ist noch zu beachten, dass der Werth von BN ungefähr dem nöthigen Kamera-Auszug für einen unendlich entfernten Gegenstand entspricht, während man für eine bestimmte Vergrösserung n den Wert $\frac{f}{n}$ hinzuzurechnen hat.

Im Vergleich mit einem gewöhnlichen Objektiv von der Brennweite f_1 ist bei einem Teleobjektiv der Objektabstand a um

$$f(\gamma - 1) + f_1 \tag{5}$$

grösser, der Bildabstand b um

$$f\left(1 - \frac{1}{\gamma}\right) + f_2 \tag{6}$$

kleiner.

Der Vorzug eines Teleobjektivs vor einem gewöhnlichen besteht nun darin, dass man entsprechend der Formel (1) einen um so grösseren Werth für die Gesammtbrennweite f des Teleobjektivs erhält, je kleiner man das optische Intervall Δ wählt, für welches zum Einstellen eine Millimeterskala auf dem Instrumente angebracht ist, und dass man bei jeder in Frage kommenden Objektentfernung im Bilde ein beliebiges Grössenverhältniss erzielen kann. Dabei ist aber zugleich diese Objektentfernung nach Formel (5) grösser, als wenn man ein gewöhnliches Objektiv von entsprechender Brennweite f verwendet, und der Bildabstand nach Formel (6) kleiner. Das bedeutet aber, dass man bei Portraitaufnahmen grösseren Massstabes dem Modell nicht so auf den

Leib zu rücken braucht und mit viel geringerem Auszug arbeiten kann, als mit einem Einzelobjektiv von der gewaltigen Brennweite f. Der Vortheil, so mit kleineren Objektiven von geringerem Linsendurchmesser und an sich geringerer Brennweite arbeiten zu können, die infolge der Kombination mit dem negativen System den verringerten Bildabstand und daher verkürzte Exposition gegenüber gewöhnlichen Objektiven für gleiche Bildgrössen erhalten, liegt auf der Hand, wozu noch kommt, dass man mit dem kurzen Kamera-Auszug viel leichter arbeiten kann, als mit dem langen, für gewöhnliche Objektive erforderlichen. Als Vortheil für das Bild aber ergiebt sich, dass es wegen des weiteren Abstandes des Objektivs vom Modell keine so übertriebene Perspektive, wie ein mit einem gewöhnlichen Objektiv hergestelltes aufweist.

Es soll nun an einigen Beispielen gezeigt werden, wie man mit den Teleobjektiven verfährt.

Angenommen man habe einen Zeiss'schen Tele-Tubus III von 49 mm lichtem Durchmesser, 76 mm Länge und grösstmöglicher Veränderung der Länge von 20 mm; ferner ein Tele-Positiv $f_1 = 135$ mm, ein Tele-Negativ $f_2 = 58$ mm, also γ annähernd $= 2,3$. Es sind nun verschiedene Bilder in verschiedenem Grössenverhältniss zu fertigen.

a) **Ein Brustbild in halber natürlicher Grösse,** für welches ein Abstand von mindestens 300 cm erforderlich ist. Dann erhält man nach Formel 4 für die von der Grösse von Δ abhängige Brennweite $f \frac{a-f_1}{n+\gamma} = \frac{300-13,5}{2+2,3} = 66,7$ cm. Nun kann man die Auszuglänge b der Kamera mit Hilfe der zweiten Formel (3) berechnen: es ist nämlich $b = \frac{f}{n} + \frac{f}{\gamma} - f_2 = 33,3 + 29 - 5,8 = 56,5$ cm. — Für Δ findet man $\Delta = \frac{f_1 f_2}{f} = \frac{7830}{667} = 11,7$.

b) **Ein Kniestück** in ein Fünftel der natürlichen Grösse aus 500 cm Abstand. Man erhält nach Formel (4) die Brennweite $f = \frac{500-13,5}{5+2,3} = 66$ cm. Für den Auszug b ergiebt sich $b = 13,2 + 28,7 - 5,8 = 36,1$ cm. Für Δ findet man 11,9.

c) **Eine ganze Figur** in ein Fünftel der natürlichen Grösse in 800 cm Abstand. Man erhält nach Formel 4 die Brennweite $f = \frac{800-13,5}{5+2,3} = 107,7$ cm. Den Auszug findet man $= 21,5 + 46,8 - 5,8 = 62,5$ cm. — Δ ergiebt sich $= 7,3$.

Wie man sieht, kann man auf diese Weise die entsprechenden Werthe für alle Fälle finden. Aber man könnte auch umgekehrt von der Grösse Δ ausgehen, die man aus der Formel $\Delta = \frac{f_1 f_2}{f}$ findet. Für diese als Index hat Dr. Rudolph eine Anzahl Tabellen veröffentlicht. Je kleiner Δ ist, um so grösser die äquivalente Brennweite *f*, der die Kombination entspricht.

Ein Jeder, der mit Teleobjektiven arbeiten will, sollte sich die „Gebrauchsanweisung für Teleobjektive von Dr. P. Rudolph" von der Firma Carl Zeiss kommen lassen.

J. Verschiebung des Objektivs und Schrägstellung der Visirscheibe für besondere Zwecke.

1. Ueber die Benutzung der wagerechten und senkrechten Verschiebungen des Objektivs in der Photographie.

Wenn auch im Allgemeinen der Photograph die Pflicht hat, die Wirklichkeit in so vollkommener Weise als möglich wiederzugeben, so können doch auch Umstände eintreten, die es wünschenswerth machen, eine Verschiebung irgend einer Art in den Dimensionen herbeizuführen. Ein Beispiel dieser Art wird auch bei dem Abschnitt über die Beseitigung stürzender Linien in Architekturaufnahmen gegeben werden, wo man von der Verstellung der Visirscheibe gegen die senkrechte Lage Gebrauch macht, um einen Fehler zu beseitigen, der bei der Negativaufnahme gemacht worden war. Nun kann aber der „Fehler", wenn man ihn so nennen darf, auch in der Wirklichkeit vorhanden sein, z. B. wenn eine Person zu mager ist, oder ein zu schmales Gesicht hat, oder wenn vielleicht der Oberkörper zu gross und der Unterkörper zu kurz oder umgekehrt ist. Wird in einem solchen Falle seitens des Publikums nicht der besondere Wunsch ausgesprochen, dass diese Fehler der Natur nach Möglichkeit beseitigt werden möchten, so hat der Photograph keine Veranlassung, von der nun zu beschreibenden Methode Gebrauch zu machen. Tritt aber ein solches Anliegen an ihn heran, so soll er wissen, dass ihm seine Kunst, ganz ähnlich wie dem Maler, die Möglichkeit zu einer Korrektur der Wirklichkeit in die Hand giebt. Es soll auch durch ein paar Illustrationen gezeigt werden, was die Methode zu leisten im Stande ist. Doch beachte man wohl, dass in diesen Bildern nur die Extreme der Leistungsmöglichkeit gegeben sind; dass Niemand bis an diese Extreme heranzugehen braucht, ja, dass man sich im Allgemeinen hüten wird, es zu thun, und sich immer auf ein leichtes „corriger la nature" beschränken wird.

Würde man eine Kamera wie gewöhnlich auf eine Person einstellen und dann die Visirscheibe sehr schräg gegen die Axe des Objektivs richten, so würde, wie man dies sofort einsieht, dadurch, wenn die Visirscheibe um eine senkrechte Axe gedreht würde, eine Verdickung der Person, wenn sie um eine wagerechte Axe gedreht würde, eine Verkleinerung des Obertheils und Vergrösserung des Untertheils erzielt werden oder umgekehrt, je nachdem man die Platte rückwärts oder vorwärts neigt. Zugleich würde aber dabei auch ein Einschieben sehr kleiner Blenden nöthig werden, da immer nur der mittelste Theil der Figur vollkommen im Fokus bleiben könnte.

Ganz anders liegt die Sache nun aber, wenn man eines der modernen anastigmatischen Objektive mit annähernd vollkommener Ebenung des Bildfeldes und scharfer Zeichnung bis dicht an den Rand hin verwendet. In diesem Falle kann man, statt nur die Visirscheibe schräg gegen die Bildaxe zu stellen, die ganze Kamera sammt Objektiv schräg gegen sie richten und das Objektiv entsprechend verschieben, so dass man also, während die Visirscheibe ihre normale Stellung zum Objektiv behält, nicht mit dem mittleren Theile des Bildfeldes, sondern mit dem Randtheile arbeitet. Der Erfolg hiervon ist, dass entweder in horizontaler oder in vertikaler Richtung, je nachdem man die Kamera um eine vertikale oder horizontale Axe gedreht hatte, eine Vergrösserung aller Dimensionen eintritt. Die Stellung, die man der Kamera bei solchen Aufnahmen anweisen muss, wird aus der nebenstehenden Fig. 2 erhellen. Betrachtet man diese Figur als Grundriss, und bedeutet M das Modell, m'' das Bild desselben, φ den Winkel, um den man die Kamera gegen die Axe gedreht hat, und c'' das Objektiv, so sieht man sofort, in welcher Weise die Aufnahme anzuordnen ist. Je grösser man den Winkel φ macht, d. h., je stärker man die Kamera gegen die Aufnahmeaxe dreht, um so schräger wird die Bildfläche gegen diese Axe stehen, und um so stärker die Vergrösserung der Dicke ausfallen. Man muss, wie man aus der Figur gleichfalls ersieht, das Objektiv c'' dabei seitlich verschieben, damit das Bild nicht auf den Rand, sondern auf die Mitte der Platte fällt. Das Verfahren wird demnach etwa das folgende sein: Man stellt wie gewöhnlich ein und dreht dann die Kamera gegen die Objektivaxe, so dass das Bild sich dem Rande der Visirscheibe nähert. Dann verschiebt man das Objektiv horizontal, bis das Bild wieder in die Mitte der Visirscheibe fällt, und prüft noch einmal die Schärfe. Aus der nachfolgenden Tabelle wird man ersehen, welche Wirkung ein solches Drehen der Kamera in Bezug auf die scheinbare Zunahme der

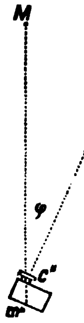


Fig. 2.

Dicke, die scheinbare Zunahme des Gewichtes, und die Vergrösserung der ganzen Figur ausübt, denn auch eine solche tritt in geringem Masse dabei ein. (Vergl. Tabelle I).

Tabelle I.

Winkel φ	Verhältnissmässige Zunahme der Dicke circa	Scheinbares Gewicht circa	Verhältnissmässige scheinbare Zunahme des Gewichts circa	Vergrösserung der eingestellten Figur durch das Verfahren
0°	0	150 Pfund	0	h
10°	1/65	153 „	1/50	1,01
11°	1/53	155 „	1/30	1,02
12°	1/45	156 „	1/25	1,02
13°	1/38	158 „	1/19	1,03
14°	1/32	160 „	1/16	1,03
15°	1/28	162 „	1/14	1,04
20°	1/16	169 „	1/8	1,06
25°	1/10	181 „	1/5	1,10
30°	1/6	204 „	1/3	1,15

Tabelle II.

Winkel φ	Untere Hälfte verhält sich zur oberen	Obere Hälfte verhält sich zur unteren	Ausdehnung der Füsse verhält sich zu der des Kopfes	Ausdehnung des Kopfes verhält sich zu der der Füsse
0°	1:1	1:1	1:1	1:1
1°	1,01:1	0,995:1	1,01:1	0,986:1
2°	1,01:1	0,986:1	1,03:1	0,972:1
3°	1,02:1	0,980:1	1,04:1	0,960:1
4°	1,03:1	0,974:1	1,05:1	0,950:1
5°	0,03:1	0,969:1	1,06:1	0,940:1
6°	1,04:1	0,964:1	1,08:1	0,930:1
7°	1,04:1	0,960:1	1,09:1	0,920:1
8°	0,05:1	0,952:1	1,10:1	0,909:1
9°	1,06:1	0,946:1	1,12:1	0,896:1
10°	1,06:1	0,940:1	1,13:1	0,884:1
11°	1,07:1	0,934:1	1,15:1	0,870:1
12°	1,08:1	0,928:1	1,16:1	0,862:1
13°	1,09:1	0,922:1	1,18:1	0,852:1
14°	1,10:1	0,916:1	1,19:1	0,840:1
15°	1,11:1	0,910:1	1,21:1	0,829:1
20°	1,14:1	0,882:1	1,29:1	0,776:1
25°	1,18:1	0,848:1	1,40:1	0,719:1
30°	1,23:1	0,814:1	1,51:1	0,664:1

Das Verfahren ist wirklich durchgeführt in Fig. 4 gegenüber Fig. 3. Man erkennt ohne Weiteres die gewaltige erzielte Wirkung und sieht,

dass man die Aehnlichkeit schädigen würde, wenn man bis zu dieser Anwendung der Methode ginge.

Zugleich ist noch zu bemerken, dass die Grenzlinie zwischen


Fig. 4.


Fig. 3.


Fig. 5.

Hintergrund und Fussboden infolge dieses Verfahrens schräg laufen würde, wenn man nicht darauf Bedacht nähme, den Hintergrund so aufzustellen, dass er parallel zur Visirscheibe steht. Dies ist in Fig. 4 geschehen.

Fig. 5 zeigt noch eine andere Methode der Vergrösserung der horizontalen Dimension, wobei nach Fig. 6 eine parallele Verschiebung von Kamera und Objektiv erfolgt. Da aber dabei die Ansicht der Person total geändert wird, ist das vorher beschriebene Verfahren vorzuziehen.

Will man umgekehrt die Höhendimension ändern, so muss für diesen Zweck die Kamera nach vorwärts oder rückwärts geneigt, und das Objektiv dementsprechend nach oben oder nach unten verschoben werden, wie Fig. 7 dies für den erstgenannten Fall zeigt. Man ersieht aus ihr zugleich den Gang der Lichtstrahlen in der Kamera. *Mcm* sei die Horizontale, welche die Mitte *m* der Visirscheibe *ef* trifft, die wie die ganze Kamera, um die Kante *f* rückwärts geneigt ist. Vom obersten Punkte der Figur ausgehend trifft der Strahl *Oco* in *o*, vom untersten ausgehend der Strahl *Ucu* in *u* die Visirscheibe, und hierbei bilden

M φ c c' m m'

Fig. 6.

d e A O M U c g α u m o a f φ

Fig. 7.

diese Strahlen mit dem mittleren Strahl *Mcm* gleiche Winkel α. Dagegen sieht man ohne Weiteres, dass die Strecke *mu* auf der Visirscheibe grösser ist, als die Strecke *mo*, und dass dabei die untere Hälfte der Figur länger erscheint als die obere, was besonders zu bemerken ist. Der Kopf bei *o* erscheint nur wenig abweichend von der gewöhnlichen Stellung, was auch noch aus der Tabelle II (S. 53) folgt. Nimmt man nun an, dass *ca*, d. h. die relative Brennweite = 28 cm und Winkel $\alpha = 10$ Grad ist, so ist aus der Tabelle zu ersehen, wie stark für die verschiedenen Neigungswinkel φ der Kamera und die entsprechenden Verschiebungen des Objektivs sich die untere Hälfte des Körpers im Bilde zur oberen Hälfte und umgekehrt, und ferner, wie sich die senkrechte Ausdehnung des Kopfes zu der der Füsse verhält.

Wie man sieht, ist hier schon eine Neigung der Kamera um 10 Grad sehr wirkungsvoll, indem zwischen der oberen und unteren Hälfte Veränderungen wie 1 : 1,06 entstehen, so dass dabei für eine

Figur von 160 cm Höhe eine scheinbare Dehnung um 10 cm eintreten würde. Man beachte wohl, dass Kolumne 4 und 5 nur für die senk-



Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.

rechte Ausdehnung gelten, während die Zahlen von 2 und 3 auch für die horizontale Ausdehnung in Kraft treten. Es wird also der Fuss im Spann stark erhöht, aber nicht entsprechend verbreitert. Soll statt der

Beine der Oberkörper gedehnt werden, was ja auch zuweilen, wenn auch viel seltener, wünschenswerth ist, so wird der Apparat nach vorn gekippt, und es gilt die vorherige Tabelle mit dem einzigen Unterschiede, dass man in den Ueberschriften der Kolumnen „Untere Hälfte" und „Obere Hälfte" und Kopf und Füsse miteinander vertauscht.

Die Wirkung dieser Kippmethode zeigt sich in Fig. 8 bis 10. Fig. 9 ist die normale Aufnahme, Fig. 10 die mit verlängertem Unter-, Fig. 8 die mit verlängertem Oberkörper. Von Fig. 10 erhält man einen aristokratischen Eindruck: Lange Beine und kleinen Kopf; Fig. 8 sieht zwergenhaft aus und macht einen spiessbürgerlichen Eindruck.

Für Bilder dieser Art muss man entweder einen Hintergrund ohne senkrechte Linien verwenden, oder man muss ihn je nach der Neigung der Visirscheibe gleichfalls hintenüber oder vornüber neigen. Selbstverständlich wird man bei dieser Methode der Neigung der Kamera noch viel weniger weit gehen dürfen, als bei der Drehung um die senkrechte Achse. Denn schon die Fig. 8 bis 10 zeigen, wie leicht man bei jeder Uebertreibung in die Karrikatur verfallen kann.

2. Beseitigung stürzender Linien durch Reproduktion. Wenn auch der Photograph selbst nicht leicht gegen den Grundsatz verstossen wird, dass die senkrechten Linien einer Architektur in der Photographie einander parallel laufen müssen, so kann es doch leicht geschehen, dass ihm von einem Amateur, besonders auch einem wissenschaftlichen Reisenden, Negative zur Entwicklung und zum Kopiren übergeben werden, auf denen sich so wichtige und interessante Architekturaufnahmen befinden, dass es dringend wünschenswerth ist, sie in richtiger Weise durch die Kopie wiederzugeben. Wenn hierfür nun auch eine sorgfältige Entwicklung, so weit es sich um den Wechsel von Licht und Schatten handelt, viel thun kann, so lässt sich doch an den Fehlern, die durch eine unrichtige Aufstellung des Apparates entstanden sind, nichts hierbei ändern. Besonders schlimm sind die durch Hebung oder Senkung der Objektivachse erzeugten stürzenden Linien, die sich nicht selten bei Amateuren in der aufdringlichsten Weise geltend machen. Man kann nun diesem Fehler dadurch abhelfen, dass man nach dem Originalnegativ ein Positiv, und nach diesem wieder ein Negativ macht, und dabei durch verschiedene Neigung des jedesmaligen Originales zur Aufnahmeplatte den entgegengesetzten Fehler erzeugt. Allerdings muss man hierbei mit verhältnissmässig kleinen Blenden arbeiten, um vollkommene Schärfe zu erzielen, die ja sonst nur bei Parallelität beider Flächen zu erreichen sein würde. Aber da man eine zweimalige Aufnahme vorzunehmen hat, so wird im

Allgemeinen die Neigung keine allzu starke werden, und es wird möglich sein, bei angemessener Abblendung, selbst wenn es sich um Vergrösserungen handelt, ausreichende Schärfe zu erzielen.

Bei der Aufstellung zum Zwecke der Anfertigung des Diapositivs muss man sich darüber klar werden, dass die Seite der Negativplatte, auf der die senkrechten Linien divergiren, weiter vom Objektiv entfernt sein muss, als die Seite, nach der sie konvergiren. Nun weiss jeder Photograph, dass für einen weiter entfernten Gegenstand die Visirscheibe näher am Objektiv sich befinden muss, als für einen näheren. Die Stellung von Original und Reproduktion wird daher entsprechend der in Fig. 11 angegebenen sein, wo $o_1 o$ das Original, c das Objektiv und $r_1 r$ die Reproduktion bedeutet. Man sieht, dass auf diese Weise eine doppelte Wirkung entsteht. Es wird nicht nur das Original an der divergirenden Seite weiter vom Objektiv, sondern auch die Reproduktion näher daran sein. Gerade in der Stellung daher, wo annähernd die beste Schärfe erzielt wird, wird auch dem Fehler am kräftigsten entgegengewirkt. Bei der Herstellung des Duplikatnegativs nach der Reproduktion wiederholt sich derselbe Vorgang, und man wird daher niemals schon im Diapositiv den Fehler vollständig korrigiren, sondern nur etwa auf die Hälfte, und dann bei der Herstellung des Duplikatnegativs die Schrägstellung so einrichten, dass nun die senkrechten Linien vollkommen fehlerlos werden. In der zu den senkrechten Linien normal stehenden Richtung darf niemals eine Schrägstellung eintreten, da hier die ursprüngliche Aufnahme stets richtig ist.

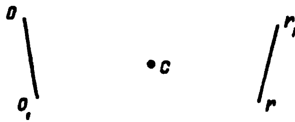


Fig. 11.

Es kann zuweilen vorkommen, dass auch bei Reproduktionen nach Linienzeichnungen durch mangelhafte Parallelstellung beider in Frage kommenden Flächen ähnliche Fehler herbeigeführt werden, und dass man nicht im Stande ist, eine zweite Aufnahme zu machen, oder aber auch, dass die Verhältnisse beider Aufnahmen derartig waren, dass eine mathematisch richtige Wiedergabe ausgeschlossen war. Verhältnisse der letzteren Art würden z. B. Aufnahmen nach den Kaulbachschen Wandgemälden im Treppenhause des neuen Museums in Berlin ergeben. Hier kann man nur mit ganz schrägen Axen arbeiten, und es ist unmöglich, eine genügend starke Objektivverschiebung anzuwenden, oder die Visirscheibe entsprechend zu neigen, um von vornherein richtige Bilder zu erhalten. Ebenso habe ich in Persien Grabsteine — auch mit Inschriften — sowie Reliefs und Inschriften in Persepolis aufgenommen, bei denen wegen der Kürze des Abstandes ein senkrechtes

Arbeiten gegen die Fläche unmöglich war. Will man hier senkrechte Projektionen erhalten, so muss man ein ähnliches Verfahren, wie das oben beschriebene, einschlagen. In diesem Falle aber wird man sowohl die vertikalen als die horizontalen Linien korrigiren müssen, weil man beide zusammenlaufend erhalten hat, und die Stellung der Flächen zu einander demnach so lange ändern muss, bis die vertikalen wie die horizontalen Linien unter sich parallel und alle rechten Winkel rechtwinklig erscheinen. Hat man dies erreicht, so ist man sicher, eine genau senkrechte Parallelprojektion erhalten zu haben. Freilich ist das Verfahren bei irgendwie stärkerem Relief unanwendbar und nur für ganz extremes Flachrelief brauchbar. Bei Reproduktionen nach glatten Flächen aber lässt es sich unter allen Umständen durchführen.

K. Besondere Arten der Aufnahme.

1. Kinderbilder-Aufnahmen. Dass für die Aufnahme von Kinderbildern recht starke Objektive möglichst ohne Blende verwendet werden müssen, ist selbstverständlich. Kopfhalter sind hier fast immer vom Uebel. Denn man macht die merkwürdige Erfahrung, dass Kinder noch misstrauischer gegen sie sind, als Erwachsene, obwohl sie doch sonst sich gern mit Kopf und Rücken überall anlehnen. Hier heisst es also schnell arbeiten, und so arbeiten, dass das Kind nichts davon merkt, wenn es aufgenommen wird. Dazu müssen zwei Bedingungen erfüllt werden: einmal der photographische Apparat muss geräuschlos arbeiten und so exponirt werden, dass man nichts davon sieht; und zweitens die Aufmerksamkeit des Kindes muss fest auf einen bestimmten Punkt gerichtet sein. Man hat hierzu die allerverschiedensten Mittel angewendet. Viele Photographen reiben mit einem befeuchteten Kork auf einer Flasche und sagen dem Kinde, dass es aufmerken solle, wenn der Vogel herauskäme; andere setzen eine Spieldose in Thätigkeit, noch andere lassen Hampelmänner zappeln oder spielen selbst die Rolle des Hampelmannes, indem sie alle Glieder verrenken, und, wie ich es von einem in seinem Fache berühmten Künstler gesehen habe, sogar auf dem Kopfe stehen. Aber nur zu oft versagen alle diese Mittel, indem sie vielfach geeignet sind, dem Gesicht des Kindes entweder einen gespannten, erwartungsvollen Ausdruck, oder sogar den Ausdruck des Schreckens zu geben. Besser habe ich es unter allen Umständen gefunden, wenn die Aufmerksamkeit des Kindes durch einen wirklich stattfindenden, alle Kinder interessirenden Vorgang auf einen bestimmten Punkt gelenkt wird. Recht hübsch erweist sich für diesen Zweck Zimmerfeuerwerk, welches man in der Hand halten kann und

das eine bis zwei Minuten im Brennen bleibt. Aber es ist lästig wegen des sich entwickelnden Geruches und des wenn auch geringen Dampfes. Am besten erscheinen mir jene kleinen mechanischen Werke, die entweder irgend eine Figur in Bewegung erhalten, oder noch besser eines jener an sich so geschmacklosen Bilder mit beweglichen Figuren antreiben, welche Kindern so viel Vergnügen bereiten. Man ist im Stande, ein Bild dieser Art ähnlich wie die für Erwachsene bestimmten Bilder auf die Staffelei zu stellen und so den Augenpunkt ganz fest zu sichern.

2. Gruppenbilder. In Bezug auf die künstlerische Gruppirung von Gruppenbildern ist auf „Stellung und Beleuchtung in der Portraitphotographie“ zu verweisen. Dagegen sind hier eine Anzahl praktischer Rathschläge zu ertheilen.

Um bei Gruppenbildern, in denen eine grosse Anzahl Personen in verschiedenen Reihen hintereinander aufgestellt sind, die nöthige Schärfe der Köpfe zu erhalten, wird man gut thun, die Visirscheibe etwas nach hinten zu neigen. Da man in solchen Bildern die vordersten Reihen liegend oder sitzend, die dahinter befindlichen stehend, und die hintersten auf besonderen Podien anordnet, befinden sich die Köpfe dabei weit genug auseinander, um keine zu starke Neigung der Visirscheibe nöthig zu machen.

Benutzt man zur Aufnahme ein anastigmatisches Instrument, so wird man die Personen in den einzelnen Reihen ziemlich geradlinig aufstellen können; bei älteren Instrumenten dagegen wird man sie etwas bogenförmig, je nach der Krümmung des Bildfeldes der betreffenden Objektive, anordnen müssen. Man wird dabei so verfahren, dass man die Gruppe von der Mitte aus aufstellt, und nach dem Rande zu die einzelnen Personen so lange ihre Stellung vorwärts oder rückwärts wechseln lässt, bis sie auf der Visirscheibe genügend scharf erscheinen. Diese Schärfe wird bei den anastigmatischen Objektiven durchweg besser ausfallen, als bei den älteren.

Die Tiefe der Schärfe ist im Allgemeinen in der Mitte der Gruppe eine grössere, als nach dem Rande hin, und zwar so, dass sie etwas weiter nach hinten neigt. Man wird daher im Allgemeinen im Stande sein, in der Mitte des Bildfeldes noch eine hintere Reihe aufzustellen, die nicht bis nach dem Rande hin reicht, aber gerade hierdurch die genügende Schärfe bewahrt.

Nichts ist verfehlter, als wenn man die modernen Objektive, gestützt auf die Ausdehnung ihres scharfen Bildfeldes, in dieser Beziehung vollständig ausnutzen will. Man sollte nicht mehr als 30 Grad des Bildwinkels für die Figuren selbst zur Verwendung bringen, sonst werden die Personen am Rande ganz nach dem Prinzip der Verdickung

aufgenommen, welches unter J. 1. entwickelt ist. Es lässt sich ja allerdings nicht vermeiden, dass diese Wirkung in gewissem Grade eintritt. So lange man den Bildwinkel nicht zu sehr vergrössert, macht sie sich aber nicht so stark geltend, dass sie störend wirkte. Im Uebrigen kann man von dieser Eigenthümlichkeit einen ganz besonderen Gebrauch dadurch machen, dass man die magersten Personen am Rande der Gruppe aufstellt und ihnen auf diese Weise ein wenig an Körperumfang zulegt.

In Bezug auf die Behandlung der Personen in einer Gruppe gilt auch hier die Regel, dass man sie möglichst kurze Zeit in der endgültigen Stellung belassen soll. Selbst wenn man die Gruppe im Grossen und Ganzen schon geordnet hat, lasse man dem Einzelnen doch immer noch eine gewisse Freiheit in der Bewegung des Oberkörpers und der Arme. Erst wenn alles Uebrige vorbereitet ist, gebe man die letzte Stellung.

Da man bei grossen Gruppen Kopfhalter so wie so nicht bei allen Personen anbringen kann und überhaupt zu möglichst schneller Belichtung gezwungen ist, verzichte man lieber ganz und gar auf dieselben und benutze die dadurch gewonnene grössere Freiheit der Anordnung zur bequemeren Stellung der einzelnen Personen.

Licht gebe man soviel, als irgend angängig, so dass man die möglichst geringe Gefahr läuft, das Bild durch Bewegung der einzelnen Personen unbrauchbar zu machen.

Man sehe sich vor, dass die eine Gruppe bildenden Personen auch in angemessenem Zustande zum Photographen kommen. Bei Studenten passirt es nicht selten, dass sie sich vorher in einer Kneipe versammeln und dann wenigstens vereinzelt unfähig sind, still zu stehen. Man suche daher lieber das Atelier des Photographen als Versammlungsort für die Ankommenden zu bestimmen. Man beugt dadurch viel sicherer der eben bezeichneten Gefahr vor.

Obwohl man selbstverständlich die Angehörigen einer Gruppe mit derselben Höflichkeit wie jeden einzelnen Kunden behandeln muss, ist man doch unter Umständen gezwungen, mit einer gewissen Energie und Strenge aufzutreten. Es kommt vor, dass einzelne Personen dabei ein Vergnügen daran finden, das Gelingen der Gruppe durch irgendwelche Naturlaute oder Ungehörigkeiten, die sie sich während der Exposition zu Schulden kommen lassen, zu stören, immer in dem Gedanken, dass ja dann eine neue Gruppe gemacht werden kann, und ein wenig Ulk nichts schadet. Man muss in solchem Falle auf das Allerbestimmteste erklären, dass eine jede Gruppenaufnahme, deren Gelingen durch solch einen Umstand verhindert wird, besonders zu

bezahlen ist. Nur so kann sich der Photograph oft vor muthwillig ihm zugefügtem Schaden schützen, dessen Einwirkung um so unangenehmer ist, als bekanntlich die Einzelglieder einer Gruppe um so nervöser werden und um so schlechter still halten, je häufiger die Gruppenaufnahme wiederholt werden muss.

Bei Kompositionsgruppen muss man sich von vornherein einen vollständigen Plan, betreffend die Anordnung, machen. Auf einem Grundrisse muss man aufzeichnen, an welcher Stelle die Einzelgruppen gedacht sind, und wo der Apparat steht. Indem man dann von dem Abstand der weitest entfernten Gruppe ausgeht, und ihn dem grössten im Glashause zur Verfügung stehenden Abstand gleich setzt, vermag man für alle anderen Einzelgruppen den Abstand von der Kamera zu bestimmen. Nur auf diese Weise ist man im Stande, die grossen Verhältnisse der Einzelgruppen richtig zu treffen und eine brauchbare Perspektive in das Bild zu bringen.

Es muss hier auch noch Einiges über die Arbeit des eigentlichen Zusammensetzens gesagt werden, obwohl es im Grunde den Buchbinder angeht. Es wäre indessen unpraktisch, das in dieser Beziehung zu Erwähnende von dem Uebrigen los zu trennen.

Sämmtliche Einzelgruppen müssen auf mattem Papier kopirt werden. Sie sind dann auf das Sorgfältigste mit der Scheere auszuschneiden, worauf man die Ränder auf der Rückseite mit einem feinen Messer und unter Zuhilfenahme von Bimsstein so abschärft, dass hier nur die Bildschicht stehen bleibt. Zuerst werden dann alle Gruppen auf ein geeignetes Schwarz-Aquarellpapier, wozu sich am besten satinirter Whatman eignet, aufgezogen, indem man dabei mit der entferntesten Gruppe beginnt. Nur auf diese Weise ist es möglich, die Deckung der hinteren Figuren durch die vorderen in der richtigen Weise zu bewerkstelligen. Am besten thut man übrigens, zuerst auf solche Weise ein Probeexemplar der Gesammtgruppe herzustellen, das einen Ueberblick gewährt und es möglich macht, etwaige Korrekturen bei dem nun danach anzufertigenden Reinexemplar vorzunehmen.

Ist so das rohe Bild, soweit es auf Photographie beruht, fertig, so hat der Positivretoucheur seine Arbeit zu beginnen. Im Allgemeinen ist es Gebrauch bei dem Photographen, solche Retouchen in einer ziemlich geleckten Manier durch den gewöhnlichen Positivretoucheur anfertigen zu lassen. Kann man es indessen ermöglichen, hierfür einen akademisch gebildeten Künstler zu gewinnen, der über die eigentliche Aquarelltechnik verfügt, so sollte man ihm für diesen Zweck den Vorzug geben. Das Bild gewinnt dadurch den Charakter eines wirklichen Gemäldes, die einzelnen Konturen der zusammengeklebten Gruppen

werden so überarbeitet, dass sie völlig verschwinden und harmonisch ineinander übergeführt werden, die Luftperspektive kann in durchaus künstlerischer Weise in der ganzen Gruppe behandelt werden, mit einem Worte, das Bild hört dadurch auf, ein blosses Konglomerat zu sein, und wird zu einer werthvollen Gesammtarbeit.

Von den grossen Gruppenbildern, die im Freien angefertigt werden, kann hier nur nebenbei die Rede sein. Man braucht für sie, wenn man sie nicht in direkter Sonne aufnehmen will, was ja nur unter Umständen vortheilhaft ist, ein ausgedehntes Gebäude, das dann zugleich den Hintergrund bildet. Die Sonne muss dann so weit hinter dem Gebäude stehen, dass die Gruppe in seinem Schatten angeordnet werden kann. Ist es nicht möglich, auch den Apparat im Schatten aufzustellen, so muss man doch dafür sorgen, dass das Objektiv durch einen angemessenen Vorbau sich völlig im Schatten befindet.

In Bezug auf die Anordnung der Gruppe selbst ist wenig zu sagen, indem in diesem Falle das Licht so reichlich zur Verfügung steht, dass man bei Anwendung eines genügend grossen Objektivs, welches reichlichen Abstand von der Gruppe gestattet, fast Momentbilder mit einer Abblendung auf $^1/_{10}$ bis $^1/_{15}$ anfertigen kann.

Während die vorher geschilderten Bilder stets den konventionellen, steifen Charakter haben, der bei ihnen bekannt ist, kann man Gruppenbilder direkt in der Sonne in der reichsten Abwechslung und vorzüglichsten Gruppirung anfertigen, indem hier die Lichtverhältnisse so sind, dass wirkliche Momentbilder mit kurzer Exposition angefertigt werden können. Wo es daher irgend gestattet ist, solche Aufnahmen zu machen, sollte man diese Art der Beleuchtung vorziehen.

In der Mitte zwischen beiden Arten stehen die bei bedecktem Himmel gefertigten Aufnahmen. Sie sind oft von ganz wunderbarer Wirkung und kommen den besten Gemälden berühmter Künstler nahe. In dieser Beziehung braucht nur an das von Ziesler aufgenommene Jagdbild mit Kaiser Wilhelm darauf erinnert zu werden.

Bei diesen künstlerisch angeordneten Gruppen, welche eine grosse Tiefe haben und deshalb aus einer gewissen Entfernung aufgenommen werden müssen, ist es anzurathen, die Originalgruppe nicht grösser als höchstens 18×24 cm aufzunehmen und sie dann durch Vergrösserung auf grössere Formate zu übertragen. Man erreicht auf solche Weise eine weit höhere Vollkommenheit, als wenn man grosse Negative direkt herstellen will.

3. Stereoskopaufnahmen. Die beim ersten Auftauchen des Stereoskopes auch im Atelier nicht selten vorkommenden Stereoskop-Portraitaufnahmen sind zur Zeit ganz und gar ungebräuchlich geworden.

Man sollte aber doch versuchen, sie wieder zum Leben zu erwecken. Sie haben einen hohen Reiz und würden gewiss beim Publikum Anklang finden, wenn man es ihm nur möglich machte, diese Bilder auch in anderer als stereoskopischer Form benutzen zu können. Ich möchte nun vorschlagen, einfache Stereoskope zu konstruiren, die einen ganz billigen Preis haben, mit den billigsten Linsen versehen sind — Brillengläser sind ausreichend dafür — und die zusammengeklappt ein Futteral für die Bilder darstellen, die zur Hälfte für das rechte, zur Hälfte für das linke Auge bestimmt und dementsprechend bezeichnet sein müssten. Wenn dann die Stellen, wo sie einzustecken sind, am Stereoskop bemerkt sind, würde gewiss jeder gern derartige Aufnahmen zu etwas erhöhtem Preise machen lassen.

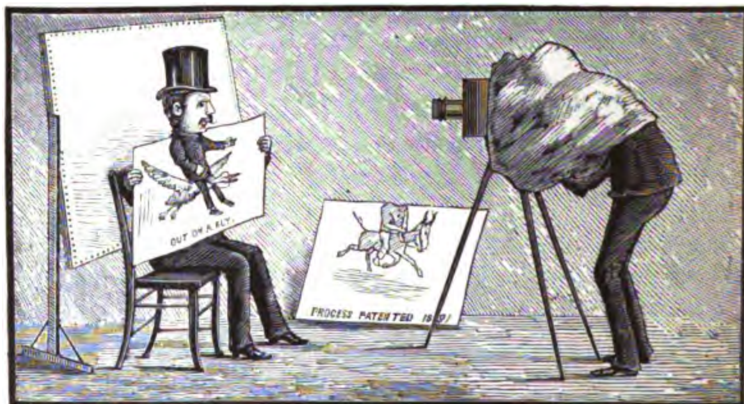


Fig. 12.

Man könnte übrigens auch für alle Arten von Stereoskop-Apparaten, in welche die Bilder von oben eingesetzt werden, besondere Kartons mit Ausschnitten herstellen, in welche die mit „rechts“ und „links“ bezeichneten Visitenkarten einzuschieben wären, wenn man sie stereoskopisch betrachten wollte.

Wer sich mit diesem Zweige der Photographie näher bekannt machen will, findet Ausführliches darüber in meinem in gleichem Verlage erschienenen Werke „Die Stereoskopie und das Stereoskop in Theorie und Praxis“.

4. Photographische Karrikaturen. Nach Art der Fig. 12 kann man durch vorgehaltene Bilder sehr komische Portraits von Personen erzielen, auf denen diese dann mit grossem Kopfe auf kleinem Rumpfe erscheinen. Man hat an Stelle der für diesen Zweck bestimmten Kartons auch plastisch ausgearbeitete Figuren hergestellt, die sich dem Kopfe des Modelles vollkommen anschliessen. Besonders

vorzügliche Attrappen dieser Art liefert Paul Bussler, Berlin S., Grimmstrasse 30, der sie in grosser Verschiedenheit und die überraschendsten Situationen darstellend fertigt.

5. Doppelgängerbilder. Die Art der Herstellung von Doppelgängerbildern ist bereits in Band I, Seite 176 und 177, gelegentlich der Beschreibung der dafür dienenden Einrichtungen kurz geschildert worden. Nur eine Methode muss hier noch beschrieben werden, die eine Zeitlang lebhaft empfohlen wurde, und die auch noch jetzt nicht ganz wieder von der Bildfläche verschwunden ist. Stellt man nämlich einen Apparat und zwei grosse, parallele Spiegel *AA*, *BB* so auf, wie es in Fig. 13 dargestellt ist, und lässt man dann die be-

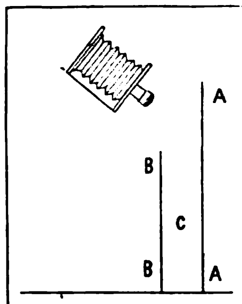


Fig. 13.



Fig. 14.

treffende Person bei *C* Platz nehmen, so dass der Spiegel *BB* verhindert, dass ihr Bild direkt aufgenommen werden kann, so wird man eine Reihe von Portraits erhalten, wie sie in Fig. 14 abgebildet ist. Man kann auch, statt von oben schräg gegen den senkrecht stehenden Spiegel *AA*, in dem die Bilder erscheinen, zu photographiren, seitwärts zwischen hinein arbeiten, so dass also die Figur als Grundriss angesehen werden muss. Auch ist es zulässig, den Spiegeln verschiedene Neigungen gegeneinander zu geben und auf solche Weise eigenthümliche Modifikationen in der Folge der Bilder herbeizuführen. Allein, so sinnreich eine solche Anordnung ist, muss doch immer in Betracht gezogen werden, dass dabei, genau genommen, immer nur eines der Bilder scharf werden kann, da sie vermöge der Spiegelung verschieden weit von der Kamera gelegen sind, und dementsprechend grösser oder

kleiner erscheinen. Während man also mit den oben beschriebenen Methoden der Doppelgängerbilder durchweg scharfe Platten herstellen kann, ist dies mit der soeben beschriebenen unmöglich. Allerdings würde es angängig sein, mit Hilfe eines Teleobjektivs diesen Fehler ungemein zu vermindern, indem man sich dann mit der Kamera genügend weit vom Modell entfernen könnte, um die durch die Spiegelung vermehrten Abstände relativ weniger verschieden unter sich zu machen. Auch lässt sich durch Schrägstellen der Visirscheibe ein Theil der Unschärfe ausgleichen.

Zu der zuerst geschilderten Methode der Doppelgängerbilder ist noch zu bemerken, dass die Punkte, in denen sich die dabei nacheinander aufgenommenen Bilder derselben Person berühren sollen, meistens durch feine schwarze Fäden bestimmt werden, die nach Art der Fig. 15 zwischen den Wänden an der Aufnahmestelle ausgespannt werden. Man kann aber auch bei der ersten Aufnahme durch eine auf die Visirscheibe aufgeklebte Marke dasselbe erreichen.

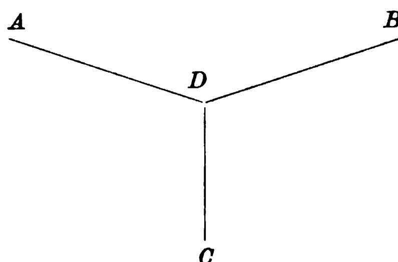


Fig. 15.

6. Aufnahmen von Personen als Statuen. Wenn man Personen als Statuen aufnehmen will, so wird man zu diesem Zweck den ganzen Charakter der Aufnahme möglichst dem bei Statuen auf schwarzem Hintergrunde gebräuchlichen annähern. Man wird daher zunächst die ganze Anordnung vor dem dunkelsten Hintergrunde, den man besitzt, und der ausserdem noch durch Abschneiden des darauffallenden Lichtes möglichst verdunkelt ist, treffen. Im Allgemeinen werden sich solche Aufnahmen auf büstenartige Bilder beschränken, während die Herstellung von Kniestücken und ganzen Figuren durch die ungemein schwierige Anordnung der Kleidung und besonders des Faltenwurfes sehr erschwert wird. Von unbekleideten Aktfiguren kann ja selbstverständlich nur ganz ausnahmsweise die Rede sein. Man wird dem eben Gesagten entsprechend versuchen, die Figur hinter einem Postament so aufzustellen, dass durch dieses Körper, Arme und Beine verdeckt werden, und der eigentliche Büstenfuss so vorgesetzt wird, dass er einen passenden Uebergang für Hals und Kopf bildet. Soll dabei die vollständige Büstenform ohne Kleidung gewählt werden, so muss man dafür einen attrappenartig geformten Büstenfuss benutzen, an dem beiderseits zwei senkrechte Pappstücke sitzen, die mit tiefschwarzem Sammet überzogen sind, und hierdurch den seitwärts vom Büstenfuss

liegenden Theil der Person verdecken. Hals und Nacken des Modelles selbst müssen dabei soweit von Kleidung entblösst werden, dass der davor stehende Büstenfuss gerade an der richtigen Stelle abschneidet. Ueber die beiden Schultern werden dann noch zwei Sammetstreifen gelegt, so dass auch die Schultern verschwinden und nur der Theil des Halses sichtbar bleibt, den man bei Büsten dieser Art zu sehen gewohnt ist.

Damit Hals und Kopf nun den Eindruck einer Marmorbüste machen, bedürfen sie einer kräftigen Originalretouche, wie sie auf Seite 13 beschrieben ist. Ebenso muss das Haar gründlich hell gepudert werden. Will es mit Hilfe des gewöhnlichnn Puders nicht hell genug erscheinen, so bedient man sich dazu der Silberbronze. Geschieht dies Letztere, so thut man gut, die Schminke für Gesicht und Nacken heller zu wählen; es ist auf solche Weise möglich, bei einiger Uebung die Haare ganz und gar silberartig erscheinen zu lassen, so dass sie in der Photographie völlig wie Marmor wirken.

Das Auge wird freilich durch den Augenstern bei all solchen Bildern stets abweichend von den in der Plastik jetzt gebräuchlichen Darstellungen erscheinen. Man braucht indessen nur zu bedenken, dass die antiken Statuen grossentheils aufgemalte Augensterne oder aus Onyx u. s. w. geformte Augensterne trugen. Wünscht das Modell indessen ganz der jetzigen Art der Statuen entsprechend auszusehen, so kann man durch Negativretouche Iris und Pupille leicht entfernen.

Wo Gewänder mit auf der Büste sein sollen, werden sie um den Büstenfuss gewissermassen herum- oder herangeschlungen. Man verwendet für solche Stoffe stark crêmegefärbte Wollzeuge, die sehr schöne Falten geben und in der Photographie ähnlich wie die Fleischfarben wirken.

7. Photographien von Statuen. Es ist ein altes Axiom, dass man Statuen auf im Abdruck schwarz erscheinendem Hintergrunde photographiren müsse. Entstanden ist diese Ansicht wohl zu einer Zeit, wo man es noch nicht recht verstand, die Beleuchtungsmittel gegeneinander auszugleichen. Der Natur der Sache nach ist es nun aber sehr wohl möglich, Statuenphotographien so aufzunehmen, dass sie vor einem hellen Hintergrunde stehen, und sich von ihm mit den hellen Lichtern hell, mit den tiefen Schatten dunkel abheben. Ich habe eine Reihe solcher Aufnahmen gemacht und finde sie ungemein reizvoll. Besonders Büsten gewinnen so ein Leben, wie es die hell auf schwarzem Hintergrunde gemachten Aufnahmen niemals haben. Das ist ja auch ganz natürlich, denn man verfügt auf diese Weise für das plastische Kunstwerk über eine weit grössere Skala vom hellsten Licht bis zum

tiefsten Schatten. Man ist dann ausserdem noch im Stande, indem man dicht vor das Bildwerk eine geschmackvolle, in ruhigen Linien gehaltene Umrahmung — bogenförmig oder oval — stellt, der Aufnahme einen ganz eigenthümlichen Reiz zu geben. Solche Bilder werden gewissermassen vermenschlicht, und obwohl sie ihren Charakter als Kunstwerk durchaus behalten, treten sie doch der Abbildung des natürlichen Menschen näher.

8. Doppelaufnahmen auf derselben Platte. Im Allgemeinen wird man auf ein und derselben Platte an ein und derselben Stelle immer nur ein Bild aufnehmen, und wenn einmal zwei Bilder sich auf einer Stelle befinden, so ist es ein Versehen, und die Platte wird unbrauchbar dadurch. Es kann indessen unter Umständen vorkommen, dass man wirklich ein Bild über das andere decken will; es ist hierbei natürlich nicht von Doppelgängeraufnahmen die Rede, bei denen ja auch in der That die Bilder nebeneinander liegen, oder doch wenigstens auf Stellen fallen, bei denen die erste Aufnahme so gut wie nicht gezeichnet hat. Aber schon wenn Doppelaufnahmen in verschiedenem Massstabe auf demselben Bilde vorkommen sollen, wie dies sehr wohl denkbar ist, kann man in die Lage kommen, eine Bildschicht über die andere legen zu müssen. Man verfährt dann am Besten so, dass man jede der beiden Aufnahmen auf einer besonderen Platte macht, die Schicht der einen nach einer der weiter unten angegebenen Methoden vom Glase abzieht, sie durch Einlegen in 70prozentigen Spiritus wieder auf die ursprünglichen Dimensionen bringt und sie in derselben Flüssigkeit sorgsam in angemessener Lage auf das erste Negativ aufpasst, worauf man den Alkohol durch Aufgiessen von Wasser verdrängt und die Schichten fest aufeinander drückt, bis sie aneinander haften. Man ist auf diese Weise im Stande, die genaueste Einpassung der kleinsten Details des einen Bildes in die des anderen zu erzielen. Ich habe höchst eigenthümliche Bilder dieser Art gesehen, bei denen sich Jeder darüber den Kopf zerbrach, wie sie hergestellt wären. Es waren stereoskopische Aufnahmen von Glaspokalen verschiedener Form, gewöhnliche Weingläser, spitze und flache Champagnerschalen u. s. w., die annähernd die Hälfte der Bildfläche füllten. In jedem dieser Gefässe befand sich eine weibliche Figur in dem denkbar leichtesten Kostüme, vielfach nur mit Blumen bekleidet, die offenbar nach der Natur aufgenommen war. Es schien nun, als seien für diesen Zweck kolossale Glasgefässe gefertigt worden; und doch war dies nicht der Fall. Die Glasgefässe waren für sich, und die Figuren in viel kleinerem Massstabe für sich aufgenommen worden, und dann nach der oben beschriebenen Weise kombinirt. Selbstverständlich können auf diese

Art auch grosse Kompositionsbilder von Personen und Aufnahmen von Landschaften und Zimmern hergestellt werden, bei denen man an den Stellen, wo die Personen hinkommen sollen, die dort gezeichneten Gegenstände, bevor man die neue Schicht darauf befestigt, durch die bekannten Abschwächungs- oder durch Bleichungsmittel mit nachfolgender Fixirung beseitigt.

9. Gegenstände nur nach der plastischen Wirkung aufzunehmen. In vielen Fällen kann es erwünscht sein, Gegenstände so aufzunehmen, als ob sie farblos wären. Ein Beispiel hierfür bieten die Statuenaufnahmen von Personen. Man wird dann den Eindruck erhalten, als wären sie nach Art der Skulptur aus einem und demselben Material gebildet.

Besonders bei Blumen und Blumengewinden kann man auf diese Weise sehr schöne Effekte erzielen. Hierfür ist es nöthig, die in der Natur vorhandenen Farben zu verdecken, wozu man sich am besten der Silberbronze bedient, mit der man die betreffenden Objekte vermittelst eines weichen, grossen Dachshaarpinsels einstäubt. Will die Silberbronze auf dem Gegenstande nicht gut haften, so übersprüht man diesen vermittelst eines feinen Verstäubungsapparates mit Wasser, dem etwa 3 bis 5 Proz. Glycerin beigemischt sind. Unter diesen Umständen haftet die Bronze stets. Es ist dann aber vortheilhaft, mit dem Einstäuben ein wenig zu warten, bis das Wasser verdunstet ist, damit nur der zurückbleibende Hauch von Glycerin die Wirkung ausübt. — So vorzüglich dieses Mittel auch ist, hat es doch auch seine Gefahren. Stäubt nämlich von der feinen Silberbronze irgend etwas auf die Negativplatten, besonders auf nasse Platten, die ja doch für derartige Reproduktionszwecke häufig verwendet werden, so bedecken sich die Negative mit scharf gezogenen, tiefschwarzen, haarförmigen Linien, die unendlich schwer wieder los zu werden sind. Das Einstäuben der Gegenstände darf daher unter keiner Bedingung im Glashause selbst vorgenommen werden. Ebenso wenig darf die Person, welche das Einstäuben besorgt, mit der Kleidung, die sie dabei anhatte, das Glashaus betreten, da es unvermeidlich ist, dass auf diese Weise feine Bronzestäubchen in dieses und von hier aus in das Dunkelzimmer gebracht werden. Das sicherste Mittel ist daher, dass der Betreffende eine lange Blouse bei der Arbeit des Ueberpinselns überzieht und auch den Kopf und Bart mit einer Kappe bedeckt, die das Einstäuben der Haare verhindert. Weder die Blouse noch die Kappe dürfen ins Glashaus gebracht werden. Sind derartige Schutzstücke nicht zur Hand, so muss man das Einstäuben von Jemand vornehmen lassen, der im Glashause überhaupt nichts zu thun hat.

10. Aufnahmen von glänzenden Gegenständen. Glänzende Gegenstände sind in einem photographischen Atelier schon um deswillen ohne besondere Vorsichtsmassregeln schlecht aufzunehmen, weil sich darin die Ateliersprossen und die Gardinen spiegeln, was im Allgemeinen einen schlechten Eindruck macht. Man kann ja nun zwar, wenn ein Glashaus durchweg mit weissen Gardinen versehen ist, diese zuziehen und auf solche Weise eine gleichmässige Spiegelung erzielen. Allein hierdurch wird das Gesammtlicht so abgeschwächt, dass dieser Effekt nur selten ein guter sein wird. Am Besten ist es schon, die Gegenstände mit einem feinen Matt zu versehen, welches die Spiegelung theilweise, aber nicht vollständig aufhebt. Es können hierzu verschiedene Methoden angewendet werden.

Im Winter kann man folgendermassen verfahren: Man stellt zunächst die Gegenstände in der Weise auf, wie sie photographirt werden sollen, markirt ihren Standpunkt genau, stellt den Apparat darauf ein, und trägt nun die Gegenstände an einen recht kalten Ort, womöglich ins Freie. Sobald sie sich hier genügend abgekühlt haben, bringt man sie schnell wieder in das Glashaus, wo sie sich nun sofort mit einem feinen Wasserbeschlag bedecken. Die Aufnahme muss jetzt ohne Zögern vorgenommen werden, da sonst der Beschlag grob und tropfenförmig wird. Im Sommer bringt man die Gegenstände statt ins Freie in einen Eisschrank und verfährt dann ganz, wie vorher geschildert. Bei Hohlgefässen genügt es auch, eiskaltes Wasser in dieselben zu giessen.

Wie man aus der eben gegebenen Anweisung sieht, ist ein recht bedenklicher Mangel derselben die Eile, mit der man bei der Aufnahme arbeiten muss. Es ist kaum möglich, wenn man eine Reihe Aufnahmen hintereinander zu machen hat, bei jeder derselben den Grad des Beschlagens zu treffen; es wird daher schwer eine völlige Gleichmässigkeit zu erzielen sein. Man verwendet daher vortheilhaft andere Mittel für diesen Zweck. Sehr gut ist das folgende: Man reibt kohlensaure Magnesia in einer Reibschale mit etwas Alkohol zu einem dicken Brei an und giesst allmählich unter Reiben Milch hinzu, bis das Gemisch die Konsistenz dicker Sahne hat. Hiermit überpinselt man die Gegenstände, die danach ein sehr feines Matt zeigen, aber trotzdem noch ganz schwach spiegeln. Man kann die Schicht, nachdem die Aufnahme beendet ist, leicht mit einem Schwamm mit Wasser wieder entfernen.

Besonders, wenn es sich darum handelt, eine ganze Reihe von glänzenden Gegenständen, wie z. B. Münzen, Stanniolabdrücke von Münzen und Kameen u. s. w., nebeneinander liegend aufzunehmen, eine Arbeit, zu der man sich mit Vortheil der in Band I, Seite 122 und 123,

beschriebenen Vorrichtungen bedient, lässt sich das erste Verfahren kaum verwenden. Denn die dort geschilderte Benutzung einer Spiegelplatte, auf der die Gegenstände nebeneinander angeordnet werden, würde zur Folge haben, dass auch diese Platte, auf der man die Gegenstände ausserhalb des Glashauses anordnen müsste, beschlüge, wenn man sie wieder in den Aufnahmeraum hereinbrächte, und dass dann die geringste Verrückung eines der kleinen Objekte eine sichtbare Markirung erzeugen würde. Ueberhaupt ist es ein besonderer Vortheil bei der oben angegebenen Mattirungsschicht, dass man die damit überzogenen Gegenstände mit trockenen Händen ohne jeden Schaden handhaben kann.

11. Aufnahmen nebeneinander befindlicher loser Gegenstände. Oft hat der Photograph zahlreiche Zusammenstellungen kleinerer Gegenstände auf ein und derselben Platte aufzunehmen, die sich ohne Schwierigkeit und Verletzung nicht gut auf einer senkrechten Fläche anbringen lassen. Gegenstände dieser Art sind Münzen, Muscheln, Blumen u. s. w.

Bei den ersteren könnte man sich ja allerdings noch des weichen Wachses für diesen Zweck bedienen und dasselbe nachträglich mit Aether wieder davon entfernen. Man würde dabei aber immer Gefahr laufen, dass während der Aufnahme ein oder das andere Stück sich ablöste und herabfiele. Was nun gar Blumen betrifft, so sind zwar fest gebundene Bouquets in senkrechter Stellung leicht aufzunehmen, ganz anders aber verhält es sich mit den so reizvollen, losen Blumenarrangements, die man auf horizontalen Flächen ausführen kann.

In all diesen Fällen wird man sich daher mit Vorliebe der Anordnung der Gegenstände auf einer horizontalen Fläche bedienen, und die Aufnahme so machen, wie es in Band I, Seite 122 und 123, beschrieben ist. Will man dabei die Wirkung des Schlagschattens haben, wie dies besonders bei Blumen von grossem Vortheil ist, so wird man natürlich die Gegenstände direkt auf dem dafür gewählten, horizontal gelegten Grunde anordnen. Will man ihn vermeiden, so wird die Anordnung auf der Glasplatte zu wählen sein.

In allen Fällen wird man darauf achten müssen, dass die Photographien der Gegenstände bei der Betrachtung so erscheinen, als ob sich die Objekte in senkrechter Stellung befunden hätten. Man wird daher bei Münzen und Blumen stets dafür Sorge zu tragen haben, dass die Kopfseite der ersteren und die Blumenseite der letzteren dem Lichte zugekehrt wird, während die Körperseite und die Stiele von ihm abgewendet sind. Damit ist dann aber noch eine schräge Beleuchtung zu verbinden, damit die Profile der Köpfe und die Schlagschatten der Blumen in schöner Weise hervortreten.

Am allerwichtigsten wird diese Art der Beleuchtung sein, wenn man, wie es in Band I, Seite 121, geschildert wurde, menschliche Figuren in schneller Bewegung dadurch nachahmen will, dass man sie die horizontale Lage auf schwarzem Sammethintergrunde oder auf Spiegelplatten über einem grauen Hintergrunde annehmen lässt.

J. Eigentliche Flächenreproduktionen.

1. Reproduktionen von Daguerreotypien. Bei dieser Arbeit kommt alles darauf an, zu vermeiden, dass die blanke Metallfläche des Bildes spiegelnd wirkt. Um dies zu verhindern, ist es sehr vortheilhaft, wenn man mit der Kamera durch einen grossen, schwarzen Schirm hindurch auf das Bild einstellt. Hat dieser Schirm eine solche Grösse, dass er kein Licht unter einem kleineren Winkel als 30 Grad mit der Objektivaxe auf die Daguerreotypie fallen lässt, so ist es unmöglich, dass irgend welche spiegelnde Reflexe in die Kamera gelangen. Man kann daher die Daguerreotypie, wenn man so arbeitet, getrost an der hellsten Stelle des Glashauses aufstellen, ohne dass irgend ein Nachtheil dadurch herbeigeführt wird.

Ein anderer Umstand, der wohl zu beachten ist, ist der folgende: Zuweilen zeigen Daguerreotypieplatten nach einer bestimmten Richtung hin Polirstreifen, welche aber sofort verschwinden, wenn man das Bild um 90 Grad dreht. Man lasse sich diesen Vortheil nicht entgehen.

Ist die Daguerreotypie fleckig, so muss sie gereinigt werden. Am Besten geschieht dies mit Cyankalium, von dem man ein kleines Stück in ein Gefäss mit Wasser legt, und, während es sich löst, die nach und nach stärker werdende Flüssigkeit über die Platte giesst, bis die Flecke verschwunden sind. Dann spült man gut mit Wasser ab, zuletzt mit destillirtem, fasst die Platte mit einer Zange und trocknet sie über einem Blaubrenner, mit der Schicht nach oben.

2. Reproduktionen von Photographien. Das Kopiren von Papierphotographien macht immer gewisse Schwierigkeiten, sobald nicht eine starke Verkleinerung damit verbunden ist, welche die Struktur des Papieres zum Verschwinden bringt. Soll aber statt dessen ein Bild sogar vergrössert werden, so tritt dabei das Papierkorn so stark hervor, dass es meistens die Details des Bildes mehr oder weniger zerstört. Es kommt daher darauf an, dies Korn nach Möglichkeit bei der Aufnahme zu unterdrücken, um so eine höchst zeitraubende Negativretouche zu ersparen.

Man muss sich, um dies zu erreichen, zunächst über den Grund des starken Hervortretens dieser Struktur klar werden. Wäre die Bild-

fläche, auf der die eigentliche Bildschicht aufgetragen ist, eine vollkommene Ebene, so brauchte man nicht zu fürchten, dass irgend etwas von der Struktur sichtbar würde. Das ist aber nicht der Fall. Selbst die modernen Papiere mit Barytunterlage lassen immer noch eine Struktur dieser Zwischenschicht, und durch sie hindurch nicht selten noch des Papieres erkennen, sobald man nur irgend eine nennbare Vergrösserung anwendet. Beim Albuminpapier sieht man durch die durchsichtige Eiweissschicht hindurch direkt die Papierfaser, die sich denn auch hier viel kräftiger als bei Kollodion- oder Aristopapier abbildet. Ganz Aehnliches gilt von Platin- und Bromsilberpapieren.

Nun ist ja klar, dass irgend eine Erhöhung in einer Fläche um so deutlicher sichtbar werden muss, je einseitiger die Beleuchtung ist. Schon hieraus geht hervor, dass es durchaus verkehrt ist, Photographien bei ähnlichen Lichtverhältnissen, wie Portraits, photographiren zu wollen. Denn während bei den ersteren ein seitliches Oberlicht im Allgemeinen Bedingung ist, würde für die Reproduktion eine gleichmässige Belichtung von allen Seiten her die besten Resultate ergeben. Man wird daher zunächst gut thun, die Photographie so aufzustellen, dass von keiner Seite her dem direkten Auffallen des Lichtes ein Hinderniss in den Weg gelegt wird, soweit dies eben möglich ist. In einem Langhause mit seitlicher Beleuchtung wird daher das Original parallel zur Längswand seinen Platz finden, wo nun Oberlicht, Vorderlicht, Licht von beiden Seiten gleichmässig auffallen und nur Licht von unten zunächst noch fehlt. Hier muss man durch einen horizontal unterhalb des Bildes angebrachten Spiegel das Licht auf das Bild fallen lassen. Man wird auf solche Weise die kleinen Unebenheiten der Fläche in ähnlicher Weise ausgleichen, wie die Bühnenbeleuchtung es bei den Schauspielern thut.

Schon durch diese Art der Beleuchtung werden grosse Vortheile für die Aufnahme erzielt. Man kann indessen unter Umständen noch weiter gehen. Da nämlich selbst heiss satinirte Bilder immer noch kleine Vertiefungen auf der Fläche zeigen, die sich durch Schatten markiren, weil der Unterschied in der Dichtigkeit der Luft und des Materials der Fläche zu gross ist, so braucht man nur diese Vertiefungen in angemessener Weise mit einem verhältnissmässig dichten, absolut durchsichtigen Körper auszufüllen, um die noch auftretenden, die Struktur zeigenden Schatten auf ein Minimum zu vermindern. Am Besten geschieht dies in der Weise, das man auf eine schrammenfreie Glasplatte etwas Glycerin bringt und die Photographie blasenfrei darauf aufquetscht. Sie macht dann den Eindruck, als wäre sie direkt auf die Glasplatte aufgeklebt, da optischer Kontakt zwischen beiden vor-

handen ist. Nach Anfertigung der Aufnahme muss man dann natürlich das Glycerin wieder sauber entfernen — wozu man Alkohol verwenden kann — und, falls es nöthig ist, die Fläche neu satiniren.

Sind die zu reproduzirenden Photographien auf Karton aufgeklebt, so muss man nach dem Aufquetschen mit Glycerin noch eine zweite Glasplatte dahinter legen, die man durch Klammern mit der vorderen zusammenpresst, um zu verhindern, dass sich die Photographie von der Kontaktplatte loshebt. Es ist übrigens noch zu bemerken, dass die Struktur auch schwächer erscheint, wenn man statt der gewöhnlichen Platten farbenempfindliche Platten verwendet. Alle Schlagschatten, und um diese handelt es sich hier doch, enthalten nämlich viel gelbliche oder bräunliche Töne, die durch gewöhnliche Platten sehr stark wiedergegeben werden.

3. Aufnahme von Oelgemälden. In Bezug auf die Aufnahme von Oelgemälden ist schon in Band I, Seite 64 und 65, die hierfür geeignetste Anordnung beschrieben worden, bei der direktes Sonnenlicht Verwendung findet. Da nun aber auch an den gewöhnlichen Photographen häufig die Aufgabe herantritt, Oelbilder zu reproduziren, so muss hier gezeigt werden, wie man auch im Glashause ohne direktes Sonnenlicht brauchbare Aufnahmen dieser Art fertigen kann.

An und für sich sieht man sofort, dass, um die vielen Unebenheiten der Fläche, wie sie durch die Pinselführung entstehen, weniger stark hervortreten zu lassen, eine ähnliche Beleuchtung wie bei der Reproduktion von Photographien erforderlich sein würde. Anderseits wird aber gerade häufig gewünscht, dass diese Struktur sichtbar sein solle, weil auf ihr zum grossen Theil die charakteristische Manier des betreffenden Künstlers beruht. Dann wird es also gerade nöthig sein, das Bild unter ähnlichen Verhältnissen bei der Aufnahme zu beleuchten, wie sie im Atelier des Malers stattgefunden hatten. In der Regel wird nun aber in den Malerateliers das Licht von links her genommen, so dass die rechte Hand, welche den Pinsel führt, keinen Schatten auf die Bildfläche wirft. Auf diese Art der Beleuchtung sind denn auch die Pinselstriche, die Farbenkleckse, kurz, die ganze Ausführung des Bildes berechnet. Bei jeder anderen Art der Aufstellung treten sie falsch hervor und erzeugen Schatteneffekte, die der Künstler gar nicht beabsichtigt hat. Man mache sich daher im Atelier zur Regel, Gemälde mit linkem Oberlicht zu beleuchten. Hiermit ist die Sache indessen keineswegs abgethan. Man läuft nämlich stets Gefahr, eine Anzahl Lichtreflexe von der Leinwand zu behalten, die das Erkennen des Bildes schwer machen. Es ist ja bekannt, dass schon in öffentlichen Galerien und Ausstellungen diese störenden Reflexe nicht selten den

Eindruck eines vorzüglichen Bildes aufs Höchste beeinträchtigen. Wenn das bereits bei der Betrachtung mit dem Auge der Fall ist, so wird es sich bei Aufnahmen mit den gewöhnlichen photographischen Platten noch in hohem Grade steigern. Denn das Oberlicht, welches das Bild erleuchtet, ist im Allgemeinen blaues Himmelslicht, das photographisch viel stärker als optisch wirkt, und von einzelnen Punkten all der kleinen Erhöhungen und Vertiefungen der Bildfläche zurückgeworfen wird. Wollte man dies vollständig vermeiden, so müsste man eigentlich das Bild nur mit indirektem Vorderlicht beleuchten, was ja aber wieder aus anderen Gründen ausgeschlossen ist. Man wird daher dahin streben müssen, dass die entstehenden Reflexe ihren Weg nicht nach dem Objektiv hin nehmen können. Zunächst ist es hierfür von Wichtigkeit, sich mit der Kamera soweit als möglich von dem Bilde zu entfernen, d. h., mit möglichst grossen Brennweiten zu arbeiten. Die Beleuchtung ist dann so einzurichten, dass kein Licht auf das Bild fällt, welches auch nur annähernd aus der Gegend der Kamera kommt. Vielmehr muss der Winkel, den das Licht mit der Objektivaxe einschliesst, ein möglichst grosser sein. Da anderseits direktes Oberlicht alle Erhöhungen und Vertiefungen zu stark hervortreten lässt, so ergiebt sich die Regel, das Licht nicht in zu ausgedehnter Fläche und mit einer mittleren Richtung von 45 Grad auf die Leinwand fallen zu lassen.

Soweit, was die Beleuchtung betrifft. Dass nun, um das Bild angemessen wiederzugeben, mit farbenempfindlichen Platten und gelben Lichtfiltern gearbeitet werden muss, wie dies ja auch bei Aufnahmen in direktem Sonnenlichte nothwendig ist, versteht sich eigentlich von selbst. Denn nur auf diese Weise werden die von einzelnen Punkten doch immer noch stattfindenden Reflexe blauen Himmelslichtes nicht zu hell und die Schlagschatten von Farbenerhöhungen nicht zu dunkel erscheinen.

Verfährt man in dieser Weise, so wird man auch im Atelier ungemein charakteristische und schöne Kopien nach Oelbildern fertigen können. Nur ein Punkt ist hier noch in Betracht zu ziehen.

Ist nämlich die Oberfläche des Bildes sehr ungleichmässig, stellenweise glänzend und stellenweise stumpf, so ist die Folge davon, dass die letzteren Partien sich gegenüber den ersteren wie von einem Nebel überzogen darstellen. Dem kann man abhelfen, wenn man das Oelbild mit dem von zu Schaum geschlagenem Eiweiss ablaufenden Albumin überzieht, und dasselbe nach geschehener Aufnahme wieder abwäscht.

Noch vollständiger wirkt ein Ueberziehen des Oelbildes mit Glycerin, und, wenn man die Struktur möglichst zum Verschwinden bringen will,

was für gewisse Zwecke und bei kleinen Bildern ja von Vortheil sein kann, ein Aufquetschen auf eine Spiegelplatte, ganz wie bei der Reproduktion von Photographien.

Sehr schmutzige und verstaubte Oelgemälde mit vielen Rissen wäscht man mit einem Schwamm sauber ab, bis der Schmutz entfernt ist, und überzieht sie event. mit einem Gemisch von 20 ccm Glycerin. 5 ccm von zu Schaum geschlagenem Eiweiss abgelaufenen Albumins und 100 ccm Waeser. Diese Lösung ist weniger gefährlich als die oben beschriebene reine Albuminlösung, die nur auf Gemälden ohne Risse Anwendung finden darf, und stets bald wieder von der Fläche zu entfernen ist.

4. Reproduktionen von Bleistiftzeichnungen. Bei Bleistiftzeichnungen liegt die Hauptschwierigkeit darin, dass sich der blaugraue Ton derselben verhältnissmässig schlecht vom Grunde abhebt. Besonders wenn dieser gelblich getönt ist, ist die Schwierigkeit gross. In diesem Falle thut man am besten, mit farbenempfindlichen Platten zu arbeiten, und zwar mit einer kräftigen Gelbscheibe, so dass der bläuliche Ton des Graphits wie schwarz wirkt. Bei der Entwicklung der Platten kommt in Betracht, ob die Reproduktionen den Charakter der Bleistiftzeichnung wiedergeben, oder mehr den Eindruck einer Kreidezeichnung machen sollen. Im letzteren Falle muss man sehr kräftig entwickeln und eventuell die Platte auch nachverstärken.

5. Reproduktionen von alten Dokumenten, Papyros u. s. w. Für alle diese Zwecke sind, wenn man wirklich Gutes erzielen will, farbenempfindliche Platten zu verwenden. Besonders Papyros lassen sich auf andere Weise gar nicht brauchbar wiedergeben, da das meist ziemlich dunkle Braun des Grundes fast wie Schwarz wirkt. Da aber die Schriftzeichen meistens intensiv schwarz sind, ist es möglich, sie ohne Gelbscheibe aufzunehmen und durch längere Belichtung den bräunlichen Ton des Grundes zur Geltung zu bringen.

Bei alten Dokumenten ist oft die Schrift sehr verblichen, während der Grund gelb oder bräunlichgelb geworden ist. Da dann Schrift und Grund ähnliche Farbentöne haben, die sich im Wesentlichen nur durch die Dunkelheit unterscheiden, so ist es nicht selten möglich, sie auch durch gewöhnliche Platten bei langer Belichtung genügend herauszubringen. Besser werden sie indessen stets durch farbenempfindliche Platten wiedergegeben.

6. Photographiren von Stichen, Lithographien u. s. w. Sobald der Photograph nur ausnahmsweise Arbeiten dieser Art zu machen hat, wird er dafür nicht das an sich geeignetere nasse Ver-

fahren verwenden können, sondern wird stets versuchen müssen, mit den sonst von ihm verwendeten Bromsilberplatten auszureichen. Er muss sie dann so hart wie irgend möglich entwickeln, wozu sich besonders das Amidolverfahren mit Bisulfit eignet. Vor allen Dingen müssen für diesen Zweck die Linien oder das Korn vollkommen klar bleiben, und man muss daher mit der Hervorrufung aufhören, sobald sich auch nur der leiseste Belag in der Zeichnung zeigt, und muss dann die Kraft im Planum — so nennt man die weisse Papierfläche — lieber durch Verstärkung zu erzielen suchen.

Bei allen eigentlichen Halbtonbildern jedoch, wie z. B. Schwarzkunstplatten, sind Bromsilberplatten ganz ebenso brauchbar, wie nasse Platten.

Dass anderseits überall, wo Reproduktionen dieser Art häufiger vorkommen, alles für das nasse Verfahren bereit stehen muss, ist so selbstverständlich, dass man kaum noch besonders darauf hinzuweisen braucht.

Für alle farbigen Originale wird nach dem jetzigen Standpunkte der Technik das Arbeiten mit farbenempfindlichen Platten und Lichtfiltern ganz unerlässlich sein. Schon beim Kopiren von Drucken auf gelbem Papier liegt darin eine grosse Erleichterung des Arbeitens, da man sonst nur schwer die nöthige Kraft zu erzielen vermag. Sowohl für das nasse als für das Gelatineverfahren stehen hierfür einem jeden Photographen bequeme Mittel zur Verfügung, sei es nun, dass er für das erstere nach dem farbenempfindlichen Verfahren von A. von Hübl oder mit der käuflichen Emulsion von Dr. Albert, für das letztere mit irgend einer der an der betreffenden Stelle angegebenen Sensibilisirungslösungen, oder mit käuflichen Platten arbeitet.

Von allergrössester Wichtigkeit für alle Reproduktionen ist die Parallelstellung von Platte und Original. In dieser Beziehung ist nachzulesen, was in Band I, Seite 152 bis 166, gesagt ist.

Sehr oft kommt man in die Lage, nach alten vergilbten Stichen Reproduktionen fertigen zu sollen. Ist es gestattet, an den Stichen herumzumanipuliren, so ist es das Bequemste, die gelbe Farbe des Papieres durch chemische Mittel zu beseitigen. Man verwendet dazu meistens ein Bad von 5 Theilen Eau de Javelle mit 100 Theilen Wasser, oder aber, man macht eine Lösung von 5 Theilen Chlorkalk und 100 Theilen Wasser, filtrirt sie, legt den Stich hinein und setzt 1 Theil Eisessig hinzu. Die Bilder bleiben so lange darin, bis jede Spur von Gelbfärbung verschwunden ist. Dann werden sie sehr gründlich ausgewaschen, hierauf einige Zeit in Wasser gelegt, in dem etwas Natriumsulfit gelöst war, und nun nochmals gewaschen.

Da bei diesen vielen Bädern die meistens auf ungeleimtem Kupferdruckpapier gedruckten Blätter leicht zerreissen können, so thut man gut, auf den Boden der Schale eine gerade hineinpassende Glasplatte zu legen und mit ihrer Hilfe das Bild herauszunehmen und wieder einzulegen.

Ist es nicht gestattet, auf diese Weise gewissermassen eine chemische Originalretouche vorzunehmen, was ja schon um deswillen verboten sein kann, weil der Besitzer des Stiches gerade auf sein Alter und die Zeichen des Alters Gewicht legt, so muss man sich mit farbenempfindlichen Platten behelfen und das Planum so kräftig wie möglich verstärken, falls es nicht etwa gestattet ist, auch in der Reproduktion die Farbenunterschiede des Originals wiederzugeben.

K. Vergrössern und Verkleinern und Finden der Abstände dafür.

Man hat für diesen Zweck zahlreiche Tabellen berechnet, welche dem Photographen seine Arbeit für das Aufsuchen der Abstände für gewisse Vergrösserungen und Verkleinerungen erleichtern sollen. Es ist indessen immer recht zweifelhaft, ob man auf solche Weise wirklich viel Zeit spart. In den Tabellen ist es unmöglich, für jede vorhandene Brennweite und für jede verlangte Vergrösserung die nöthigen Zahlen fertig zu geben. Man muss sich immer mit gewissen, in bestimmten Zwischenräumen sich folgenden Werthen begnügen, und muss dann, sobald es sich um davon abweichende handelt, die Zwischenwerthe erst berechnen. Da nun die Brennweiten der verwendeten Objektive fast niemals genau mit den in den Tabellen gewählten Werthen übereinstimmen, nnd da bei Vergrösserungen sehr häufig aus äusseren Umständen, wie z. B. wenn es sich um Pendants handelt, von den Vergrösserungen in ganzen Zahlen abgewichen werden muss, so kostet es zuletzt weniger Zeit und liefert genauere Resultate, wenn man für jeden einzelnen Fall die Abstände berechnet. Das Verfahren hierfür ist viel einfacher, als man meistens glaubt. Dabei sind gewisse Regeln zu beachten, welche die Arbeit sehr erleichtern und die Genauigkeit erhöhen. Kennt man nämlich die Brennweite eines Objektivs genau, wie sie nach Seite 28 mit Leichtigkeit zu finden ist, so ist der Abstand des grösseren Bildes, bei Vergrösserungen also der Vergrösserung, bei Verkleinerungen des Originals, stets bei weitem bedeutender als des kleineren. Man wird daher immer am Sichersten thun, wenn man zunächst den ersteren Abstand fest berechnet, das betreffende Bild darauf einstellt, dann das kleinere Bild in seine berechnete Stellung

bringt, und nun optisch nachprüft, ob man die höchste Schärfe erreicht hat. Veränderungen im Abstande sind dann möglichst an dem kleineren Bilde vorzunehmen, bei Vergrösserungen also in der Art, dass man einen Gehilfen das kleinere Bild schwach hin- und herschieben lässt, auf der Reproduktionsfläche die Schärfe prüft und „Halt" ruft, sobald sie am besten ist — bei Verkleinerungen, indem man selbst die Visirscheibe entsprechend einstellt. Um nun die Bestimmung der beiden korrespondirenden Bildpunkte vorzunehmen, sucht man zunächst die Lage beider Brennpunkte vor und hinter dem Objektiv, und bemerkt auf dem Laufbrett die Stelle, wohin sie fallen. Dann verhält sich der Abstand e des Bildes vom hinteren Brennpukt zur Brennweite f selbst wie diese zum Abstand E des Gegenstandes von der vorderen Brennweite. Ist daher der Bildabstand $e = {}^3/_4, {}^2/_3, {}^1/_2, {}^1/_3, {}^1/_4$ u. s. w. der Brennweite, so ist der Abstand $E = {}^4/_3, {}^3/_2, 2, 3, 4$ u. s. w. Brennweiten. Daraus folgt unter Anderem, dass, wenn $e = f$, auch $E = f$ ist, d. h., dass Bild und Gegenstand gleich gross sind. Ebenso dass, wenn $e =$ Null ist, $E =$ Unendlich wird, d. h., dass in diesen Fällen der Bildabstand und die Brennweite gleich sind. Ferner ergiebt sich hieraus, dass die in einer bestimmten Richtung gemessene Grösse des Bildes sich zu der in derselben Richtung gemessenen Grösse des Originals verhält, wie die Brennweite f des Objektivs zum Abstande E des Gegenstandes vom vorderen Brennpunkt. Ist dieser Abstand daher = 2, 3, 4, 5 Brennweiten, so findet Verkleinerung statt, und die Grösse des Bildes ist $^1/_2, {}^1/_3, {}^1/_4, {}^1/_5$ des Originals; ist der Abstand E dagegen $= {}^1/_2, {}^1/_3, {}^1/_4, {}^1/_5$ Brennweite, so hat man es mit Vergrösserung zu thun, und diese beträgt das 2-, 3-, 4-, 5-fache von der Grösse des Gegenstandes. Um diese theoretische Auseinandersetzung klarer zu machen, sollen hier eine Anzahl Beispiele folgen:

1. Feststellung der Entfernung des nächsten Gegenstandes, den man mit einer Kamera von 25 cm Auszug und einem Objektiv von 15,2 cm Brennweite noch aufnehmen kann. Beim grössesten Auszug ist die Entfernung des Gegenstandes vom vorderen Brennpunkt = 25 — 15,2 cm = 9,8 cm, d. h. = $9{,}8/15{,}2\,f$: folglich kann das Objektiv bis auf $15{,}2/9{,}8\,f + f$ an das Bild herangebracht werden, d. h. bis auf 23,6 + 15,2 = 38,8 cm.

2. Feststellung des Abstandes, um den man sich mit der Kamera von einem Gegenstande von 1,76 m = 176 cm Grösse entfernen muss, um bei einer Brennweite von 24,3 cm den Gegenstand im Bilde 8 cm gross zu erhalten. Die Verkleinerung ist 8 : 176 oder = 1/22, also muss die Entfernung des Modells vom vorderen Brennpunkte 22 × 24,3 = 534,6 cm betragen, während die

Visirscheibe vom hinteren Brennpunkte 24,3/22 cm = rund 11 mm entfernt ist.

3. Mit einem Objektiv von 28,4 cm Brennweite eine Vergrösserung aufs 6,5 fache zu machen, und alle Abstände hierfür zu bestimmen. Der Abstand des Bildes vom hinteren Brennpunkte muss 6,5 × 28,4 cm = 184 cm, vom Objektivmittelpunkt also annähernd = 212,4 cm betragen, während das Original 28,4/6 = 4,73 cm = 47,3 mm vom vorderen Brennpunkte oder annähernd 33 cm vom Objektivmittelpunkte absteht.

Die Entfernung vom Objektivmittelpunkte kann immer nur annähernd sein, weil dieser nicht mit den beiden Hauptpunkten, von denen die Brennweiten rechnen, zusammenfällt. Bei manchen Objektiven liegen die Hauptpunkte ziemlich weit auseinander, bei anderen im Gegensatz dazu sogar so, dass sie auf die entgegengesetzte Seite des Objektivmittelpunktes rücken. Das ist auch der Grund, weshalb die soeben beschriebene, von Paul v. Jankó herrührende Methode so viel genauere Resultate giebt, als wenn man vom Mittelpunkt des Objektivs aus rechnet.

L. Arbeiten mit künstlichem Licht.

1. Arbeiten mit Blitzlicht. Das Arbeiten mit Blitzlicht bietet den grossen Vortheil, dass man Kopfhalter überhaupt nicht braucht und sicher ist, unter allen Umständen den Moment fassen zu können. Wenn man nach Band I, Seite 72 eingerichtete Aufnahmeräume hierfür verwendet, so werden auch alle die Klagen, welche so oft in Bezug auf die richtige Beleuchtungsabstufung gegen das Blitzlicht erhoben worden sind, verstummen. Und da man dann in jedem Saal, seine sonstigen Lichtverhältnisse mögen so ungünstig sein, wie sie wollen, Aufnahmen von gleicher Güte machen kann, so werden besonders in grossen Städten die Vortheile von Blitzlichtateliers nicht zu unterschätzen sein.

Hier, wo durch die fortwährend höher wachsenden Häuser die photographischen Ateliers, die sich des Tageslichtes bedienen, in immer höhere Etagen hinaufgedrängt werden, so dass sie dem Publikum, wenn nicht ein Aufzug vorhanden ist, höchst unbequem zu erreichen sind, ist der Vortheil einer solchen Anlage gewiss ein grosser. Dazu kommt noch die absolute Sicherheit des Arbeitens. Alle die Misserfolge, die bei schlechter und wechselnder Witterung durch mangelhafte Beleuchtung oder Verfehlen der Belichtungszeit mit Nothwendigkeit herbeigeführt werden, wenn man vom Tageslicht abhängig ist, fallen in dem Blitzlichtatelier fort.

Nun soll allerdings nicht bestritten werden, dass eine solche Anlage auch ihre Mängel hat. Die Modelle bekommen immer, wenn geblitzt wird, einen kleinen Schreck. Für die Aufnahme selbst ist dieser indessen ohne Nachtheil, da die durch den Schreck erzeugte Bewegung infolge der Zeit, welche die Nervenleitung in Anspruch nimmt, erst beginnt, wenn das Blitzlicht schon längst wieder erloschen ist. Höchstens kann das Modell, weil es weiss, dass der Blitz kommen wird, dadurch etwas aufgeregt werden. Indessen wird, da dies ein unschädlicher, donnerloser Blitz ist, dadurch schwerlich Unheil angerichtet werden. Höchstens kleine Kinder können sich davor fürchten. Aber auch dem wird in hohem Grade vorgebeugt, wenn man dafür sorgt, dass der Raum, in welchem die Blitzlichtaufnahmen gemacht werden, nicht dunkel, sondern durch gewöhnliches Licht — Tageslicht oder künstliches Licht — angenehm erhellt ist. Der Abstand zwischen dem Blitzlicht und diesem Licht ist dann für unser Auge verhältnissmässig so gering, dass gar kein wirklicher Schreck eintritt, sondern das Blitzen mehr wie eine kleine Ueberraschung erscheint.

Ist durch genügende Zerstreuung des Lichtes dafür gesorgt, dass keine scharfen Schlagschatten geworfen werden können, so bietet auch die Anordnung der Personen keine grösseren Schwierigkeiten, als die im gewöhnlichen Glashause, wo ja auch, wenn man dem Hintergrund sehr nahe tritt, deutlich sichtbare Schlagschatten entstehen, die sich erst verlieren, wenn man sich genügend davon entfernt. In dieser Hinsicht also ist ein wesentlicher Unterschied nicht vorhanden.

Schwieriger allerdings gestaltet sich das Arbeiten dadurch, dass man die Wirkung des Blitzlichtes nicht selbst an dem Modell beurtheilen kann. Zwar lässt sich auch hier durch die Art der allgemeinen, stets vorhandenen Beleuchtung mancherlei nachhelfen. Man kann starke Lampen so anbringen, dass sie sich in die Nähe der Orte stellen lassen, von denen das Blitzlicht ausgeht, und man wird dann einen annähernden Eindruck der Beleuchtung erhalten, der, sofern es sich nur um Gruppen handelt, auch nicht leicht irreführen wird. Anders liegt die Sache freilich beim Einzelportrait. Hier sieht man sich bei Anwendung des Tageslichtes genöthigt, nach den verschiedensten Richtungen hin die Beleuchtungsvorrichtungen zu variiren, bis alle Härten verschwunden sind, die Lichter in sanften Abstufungen in die Schatten übergehen, kurz bis die Beleuchtung der individuellen Form des Angesichts angepasst ist. Das fällt beim Blitzlicht fort. Hier muss die Erfahrung den Photographen lehren, wie er die verschiedenen Gesichtstypen zu behandeln hat. Allerdings wird auch in diesem Falle die oben beschriebene künstliche Beleuchtung einen Anhalt geben;

indessen wie mit Tageslicht kann man die Anordnung nicht ausprobiren.

Diesem Mangel steht nun aber der gewaltige Vortheil gegenüber, dass die Exposition unter allen Umständen die richtige ist. Dieser Umstand allein ist schon hinreichend, jeden anderen Nachtheil aufzuwiegen. Sollte man sich wirklich einmal in der Taxirung der Lichtverhältnisse eines Kopfes geirrt haben, so muss man eben die Platte nochmals auf Grund der gemachten Erfahrung aufnehmen. Das wird aber nicht häufiger, ja, meistens viel seltener geschehen, als es bei Tageslicht wegen verfehlter Belichtungszeit, oder wegen der Bewegung des Modelles, gezwungenen Ausdrucks, unnatürlicher Stellung u. s. w., erforderlich ist.

2. Arbeiten mit anderen Lichtquellen. Die anderen in Band I, Seite 68 bis 71 beschriebenen künstlichen Lichtquellen, selbst das elektrische Licht, sind durch das Magnesiumlicht völlig überholt. Es ist daher hier dem dort Gesagten nichts mehr hinzuzufügen.

M. Verschiedenes.

Glänzende Oelhintergründe zu mattiren. Man sollte es sich zwar zum Gesetz machen, nur wirklich matte Hintergründe, d. h. solche, die mit einer guten Wachsfarbe gemalt sind, anzunehmen. Aber es kann vorkommen, dass man einen Hintergrund, der nicht genügend matt ausgefallen ist, nothwendig braucht, oder dass ein Hintergrund, der sehr schön matt war, durch vieles Säubern und dabei gewissermassen stattgehabtes Poliren glänzend geworden ist. In diesem Falle ist es wünschenswerth, Mittel zu kennen, durch die der Fehler beseitigt wird. Kohlmeyer empfiehlt die Hintergründe für diesen Zweck mit Buttermilch zu überstreichen. Eine sehr vollständige Mattirung wird erzielt durch ein leichtes Ueberreiben der Hintergründe mit Fuselöl (hauptsächlich Amylalkohol). Doch muss man beachten, dass diese Arbeit im Freien oder bei sehr kräftigem Luftzuge vorzunehmen ist, da das Fuselöl als heftiges Gift wirkt und ohne solche Vorsichtsmassregel starke Kopfschmerzen herbeiführen würde.



III. Im Kopirraum.

Das Endziel jeder photographischen Aufnahme ist die Herstellung eines Bildes, und deshalb spielt das Kopiren in letzter Linie die Rolle der Vollendung der Aufnahme. Es ist daher nur natürlich, dass sich in neuester Zeit alle Bestrebungen darauf gerichtet haben, diesen Prozess aufs Höchste zu vervollkommnen.

Zunächst muss man zwei Arten des Kopirens unterscheiden: Das direkte Kopiren und das Kopiren mit Hervorrufung. Allerdings lassen sie sich nicht vollständig voneinander trennen, denn in vielen Fällen kann man darüber streiten, ob die sogenannte Hervorrufung nicht eigentlich nur eine Sichtbarmachung des schwachen, schon vollständig vorhandenen Bildes ist, wie dies z. B. vom Platinprozess gilt. Trotzdem wird man die beiden grossen Abtheilungen aufrecht erhalten, und Fälle, wie den eben aufgeführten, als Uebergangsprozesse behandeln.

Die Richtung der gegenwärtigen Zeit geht dahin, den Photographen nach Möglichkeit von allem rein Technischen zu entlasten und ihm daher auch sein Kopirpapier fertig zu liefern. Das findet seinen Ausdruck darin, dass der Absatz des Albuminpapieres, welches der Photograph sich selbst sensibilisirt, mehr und mehr zurückgeht, während der der Kollodion-, weniger der Aristopapiere, stetig wächst. Wie bei den Trockenplatten schon hervorgehoben wurde, soll der Photograph nicht versuchen, sich diese Papiere selbst herzustellen. Es ist eine merkwürdige Thatsache, dass ihn dies nur zu leicht dahin führt, sich mit minderwerthigen Bildern zufrieden zu geben und sich selbst über ihre Eigenschaften zu täuschen. Es liegt nun einmal in der menschlichen Natur, eigene Leistungen zu überschätzen, und so ist es nur erklärlich, wenn ein Photograph Vieles, was er an gekauftem Papier aufs Schwerste tadelt, am selbst präparirten Papier ohne Murren hinnimmt, wie z. B. Doppeltöne, Rollen der Bilder u. s. w. Er sucht dann nach Mitteln, solche Fehler zu beseitigen, und wenn ihm dies nur annähernd gelingt, sei es auch unter vermehrter Arbeit und anderweitigen daraus entstehenden Schwierigkeiten, so fühlt er sich doch durchaus befriedigt,

und ist von seinem Verfahren entzückt. Die Zeit, die ihm dies kostet, die Ausschussbilder, die er dabei erhält, bringt er nicht in Anrechnung, und noch viel weniger, dass er allen zum Trotz doch nicht im Stande ist, mit seinem eigenen Produkte das Höchste zu erzielen. Wer daher nicht nach wie vor mit Albuminpapier arbeitet, bei welchem ja allerdings die eigene Silberung vorzuziehen ist, der möge sich lieber nicht auf diesen schwierigen und so selten zum Ziele führenden Pfad der eigenen Papierbereitung begeben. Er möge sich lieber dem eigentlichen Kopiren zuwenden und alle Methoden studiren, die es hierfür giebt.

A. Von der Lichtbehandlung beim Kopiren.

Im Allgemeinen ist das Kopiren bei zerstreutem Licht dem in der Sonne vorzuziehen. Einmal ist die Farbe und die Kraft der im Schatten kopirten Bilder besser, sie erhalten einen satteren violetteren Ton, und die Kontraste, besonders in den Tiefen, springen kräftiger hervor. Dann aber liegt hierfür auch noch ein anderer, rein technischer Grund vor. Selten ist nämlich die Rückseite des Glases bei dem Negativ vollkommen fehlerlos. Kleine, wenig bemerkbare Bläschen, Erhöhungen, die sich über die Glasfläche schlierenartig hinziehen, Unsauberkeiten vom Befassen mit den Fingern üben einen Einfluss auf den Gang des strahlenden Lichtes aus und hindern das absolut gleichmässige Kopiren. Sind auch diese Einflüsse nur gering, so sollte man sie doch nicht ausser Acht lassen. Durch eine Probe kann man leicht feststellen, dass ein Blatt empfindlichen Papieres, wenn man es hinter einer gewöhnlichen Glasplatte im Schatten anlaufen lässt, eine viel sauberere Fläche ergiebt, als wenn das Gleiche in der Sonne geschieht. Finden sich nun gar Schrammen im Glase vor, wie es besonders häufig in den Spiegelscheiben grösserer Kopirrahmen, die schon einige Zeit im Gebrauch sind, der Fall ist, so kopiren diese in der Sonne ganz sicher, während im Schatten keine Spur eines Fehlers zu entdecken ist. Das alles also sollte dazu veranlassen, das Kopiren in direktem Sonnenlichte nur in ganz vereinzelten Ausnahmefällen vorzunehmen, wie etwa, wenn man es mit einem jener unglückseligen überlichteten Negative zu thun hat, die vier bis fünfmal soviel Zeit zum Drucken erfordern, als eins von normaler Dichte.

1. Ungleichmässige Abstufung der Negative. Ein besonders schwieriges Problem bietet die Behandlung des Lichtes in allen Fällen, wo ein Negativ nach der einen Seite hin zu kräftig, nach der anderen zu schwach druckt. Solche Fälle kommen selbst bei den besten Platten zuweilen vor, wenn diese ungleichmässig gegossen und sehr vollständig

durchentwickelt waren. Das Negativ ist dann eben an der einen Seite dichter als an der anderen. Da bleibt nun nichts weiter übrig, als das Licht so zu reguliren, dass es auf die eine Hälfte des Negativs kräftiger als auf die andere auffällt. Man kann diesen Zweck auf verschiedene Weise erreichen.

a) Man stellt den Kopirrahmen wie gewöhnlich im Kopirraume auf einem zur Glaswand parallel stehenden Gestell auf und bringt neben der Seite desselben, die zu kräftig kopirt, eine senkrecht zur Richtung des Negativs stehende Pappe an. Diese schneidet dann von der ihr zunächst liegenden Seite des Bildes mehr Licht ab, als von der gegenüber stehenden, und zwar so, dass der Uebergang dabei, sofern man nur mit zerstreutem Himmelslicht arbeitet, ein ganz allmählicher ist.

b) Man kopirt das Negativ so lange, bis die schneller arbeitende Seite desselben auskopirt ist. Dann befestigt man über derselben Seite des Kopirrahmens ein cylinderförmig gebogenes Stück Pappe, welches demnach an dieser Stelle das Licht fast vollständig abschneidet, es aber auf die anderen Theile um so vollständiger fallen lässt, je weiter sie von der zugedeckten Stelle entfernt sind. Dieses Verfahren bietet den Vortheil, dass man sehr starke Kontraste dadurch ausgleichen kann, was bei der vorhergehenden Methode unmöglich ist. — Je nach der Stärke der Biegung und der Grösse der verwendeten Pappe lassen sich in diesem Verfahren verschiedene Modifikationen anbringen.

c) Man befestigt über dem Kopirrahmen scharf gespannt ein Stück weitmaschigen Gardinentülls, und deckt die zu kräftig kopirenden Stellen dadurch ab, dass man auf den Tüll aus dünnem, wenn es sein muss, paraffinirtem Seidenpapier Masken auflegt, die erforderlichenfalls stellenweise mehrfach übereinander greifen können. Während die Methoden a und b nur gleichmässige Abstufungen in der Kraft zu korrigiren vermögen, ist es durch dieses Verfahren möglich, ganz unregelmässige Zu- oder Abnahmen der Dichtigkeit auszugleichen. — Es ist klar, dass man an Stelle des Tülls auch eine Glasplatte benutzen kann, die man über den Kopirrahmen befestigt. — Werden bei dieser Art der Ueberdeckung die Uebergänge etwa zu scharf, so muss die Tüllschicht oder die Glasscheibe weiter vom Negativ entfernt werden, indem man einen der in Band I, Seite 221 besprochenen Zwischenrahmen auf dem Negativ aufstiftet.

d) Durch direktes Hinterlegen des Negativs lässt sich unter Umständen die Korrektion vornehmen. Das wird aber im Allgemeinen nur der Fall sein, wenn die Uebergänge von den zu hellen Partien zu den dunklen plötzliche sind. Dann ist aber auch nur dieses Verfahren und keines der obigen anwendbar. Meistens bedienen sich die

Photographen für diesen Zweck der Deckung mit Karmin, doch ist es sehr zweifelhaft, ob dies das richtige Material ist, da es dem Auge gar keinen Anhalt zur direkten Beobachtung des Effektes giebt; viel besser ist entschieden chinesische Tusche. — Des Mattlacks für den vorliegenden Zweck ist näher bei der Retouche gedacht und ebenso der farbigen Kollodien und Lacke.

e) Auch die Ueberspannung mit Seidenpapier gehört hierher, obwohl ihre Wirkung sich in der Regel gleichmässig über die ganze Bildfläche erstreckt. Denn es kommen doch immer Fälle vor, wo man einzelne Partien daraus ausschneidet und hierdurch eine stellenweise kräftige Lichtwirkung herbeiführt. Schon bei den Vignetten in Band I war eine Art dieser Lichtabstufung besprochen, wo sie als Umrandung von Pappvignetten bei grossen Bildern zur Anwendung gelangt.

2. Einwirkung des farbigen Lichtes nach dem Tonen der Positive. Es ist im Vorhergehenden schon wiederholt gerathen worden, sich zu den Abdeckungen und Retouchen der Negative keiner bunten Farben, sondern der chinesischen Tusche zu bedienen. Hierfür liegt noch ein ganz besonderer Grund vor, der im Allgemeinen in photographischen Kreisen wenig Beachtung gefunden hat, obwohl er unter Umständen von grossem Gewicht sein kann. Der Ton nämlich, mit dem ein Kopirpapier anläuft, ist, wie sich dies ja schon beim Kopiren in direktem Sonnenlichte im Gegensatz zum zerstreuten Lichte zeigte, abhängig von der Farbe des Lichtes und von der Schnelligkeit des Kopirens. Es liegt daher bei solchen farbigen Retouchen immer die Gefahr nahe, in den fertigen Bildern verschiedene Töne zu erhalten. Dass dies wirklich der Fall ist, geht daraus hervor, dass man durch ein solches Verfahren absichtlich Bilder mit zweierlei Tönen herzustellen vermag, die unter Umständen, beispielsweise, wenn es sich um einen Kontrast zwischen Bild und Einrahmung handelt, sehr effektvoll sein können. Ganz besonders eignet sich für diesen Zweck im Gegensatz zum unveränderten Tageslichte ein Licht, wie es vermittelst der Filtrirung durch eine gelbe Schicht erzielt wird. Kopirt man also beispielsweise durch zweimaliges Kopiren zunächst ein Portrait und dann eine es umgebende Einrahmung auf dieselbe Fläche, und lässt man im letzteren Falle das Licht durch ein blassgelbes Glas gehen, so wird man finden, dass, wenn das Bild einen röthlich violetten Ton hat, der des Rahmens tiefblau violett ist. Man könnte nun glauben, dass dieser Unterschied beim Tonen wieder verschwände. Das ist aber keineswegs der Fall; er bleibt vollständig erhalten, und die Wirkung auf den fertigen Bildern ist eine sehr markante, von der der Photograph vielfach Gebrauch machen kann.

3. Behandlung des Lichtes beim Kopiren von Diapositiven durch Kontakt, oder von Glasplatte auf Glasplatte überhaupt. Da Spiegelplatten in der Photographie nur ausnahmsweise Verwendung finden, so ist es erklärlich, dass die gewöhnlichen empfindlichen Platten nur unter dem allerstärksten Druck in ausreichenden Kontakt miteinander gebracht werden können. Abgesehen von dem Kopiren der Lichtdruckplatten, wo man dazu gezwungen ist, greift man aber nur sehr ungern hierzu, weil dabei stets die Gefahr des Platzens der Negative vorliegt. In solchem Falle ist es vortheilhaft, zu folgender Methode zu greifen.

Man nimmt eine Kamera mit langem Auszug und einer Kassette, in welche die Negativplatte und die Platte, auf der kopirt werden soll, gut hineinpassen. Dann legt man in die Kassette dem Schieber zunächst die fertige Bildplatte und dahinter die Platte, auf der ein Bild erzeugt werden soll, schliesst die Kassette und schiebt sie in die Kamera ein. Diese wird nun so weit wie irgend möglich ausgezogen und mit dem vollständig geöffneten Objektiv, oder auch nach Herausnahme des Objektivbrettes mit der vollen vorderen Oeffnung gegen den Himmel gerichtet, worauf dann der Kassettenschieber zu öffnen und so lange zu belichten ist, wie es den veränderten Umständen entspricht. Man erhält auf diese Weise annähernd paralleles Licht, wenigstens so weit, dass eigentliches Seitenlicht vollkommen abgeschnitten ist. Eine angestellte Rechnung ergiebt, dass, selbst wenn man einen möglichen Plattenabstand von 1 mm annimmt, die dadurch erzeugte Unschärfe praktisch unbemerkbar ist. Dies Verfahren verdient also die Aufmerksamkeit des Photographen in hohem Masse. Besonders wenn es sich um Hervorrufungsplatten handelt, wo die Belichtung immer noch eine sehr kurze bleibt, ist es vorzüglich.

B. Von der Behandlung der Papiere und der Kopirrahmen beim Kopiren.

Da all diese Arbeiten nicht nur im Kopirraum, sondern zum grössesten Theil im Dunkelzimmer verlaufen, sollen sie dort im Ganzen behandelt werden.



IV. Arbeiten in den photographischen Laboratorien.

A. Allgemeines.

1. Das Negativdunkelzimmer. Da das Negativdunkelzimmer stets entweder durch Tageslicht oder doch durch künstliches Licht hell erleuchtbar ist, kann man in ihm sämmtliche chemischen, auf den Negativprozess sich beziehenden Arbeiten vornehmen, und selbst genaues Abwägen lässt sich hier bewirken; anderseits ist aber doch nicht dazu zu rathen, die Waagen in diesem Raume aufzustellen, da die an ihnen befindlichen Metalltheile durch die feuchte Luft eines solchen Raumes zu sehr leiden. Man bringt sie besser in einem stets hellen Raume unter, so dass sie zu jeder Zeit, auch wenn die Dunkelzimmer verdunkelt sind, benutzt werden können. Daraus folgt aber unmittelbar, dass man auch von Chemikalien nur die, welche man während der Ausübung des Negativprozesses unter Umständen benutzen muss, wie z. B. Cyankalium, in diesem Raume aufbewahren, und die übrigen in einem Regal in der Nähe der Waage anordnen wird. Man hat dann den Vortheil, dass die Lösungen aller Art nicht im eigentlichen Dunkelzimmer angesetzt werden, wobei leicht schädliche Stoffe zur Erde fallen, zertreten und in die Luft gewirbelt werden können. Das gilt besonders von den Fixirbädern.

Ein recht geeigneter Platz für das Aufstellen der Waage und der Chemikalien ist ein heller Korridor oder ein Raum, in dem Negative aufbewahrt werden.

Im Negativdunkelzimmer selbst muss eine Art Heizung zur Anwendung gelangen, die unter keiner Bedingung Staub oder schädliche Gase giebt. Man vermeide daher Heizung mit Briketts oder Steinkohlen, und gebe dem Koksfüllofen den Vorzug. Verwendet man Gasöfen, so müssen die Verbrennungsgase unter allen Umständen abgeleitet werden.

Die Heizung des Dunkelzimmers hat so früh des Morgens zu erfolgen, dass alle Lösungen, sobald das Arbeiten beginnt, bereits

angewärmt sind, da sonst die sämmtlichen Prozesse nicht nur verzögert werden, sondern auch zum Theil ganz anders verlaufen.

Wenn es im Winter wünschenswerth ist, dass Hervorrufungs-, Verstärkungs- und Fixirungslösungen nicht zu kalt sind, so muss auch anderseits in der heissen Jahreszeit ihre zu starke Erwärmung vermieden werden. Wo der Dunkelraum so gelegen ist, dass er sich stark durch die Tageswärme erhitzt, muss man Vorsorge dafür treffen, dass die Bäder an dieser Erhitzung nicht theilnehmen. Man kann dies auf verschiedene Weise erreichen. Das beste Mittel bleibt indessen immer das Kühlen mit Wasser. Man wird daher in solchen Fällen die Flaschen in ein Kühlgefäss eintauchen und die Schalen in ein grösseres Becken hineinstellen, welches flach mit Wasser aus der Leitung gefüllt wird, das man öfters erneuert.

Das Wasserleitungswasser mancher Laboratorien ist so stark mit atmosphärischer Luft gesättigt, dass das abgelassene Wasser infolge zahlloser sich darin befindender Luftbläschen zunächst ganz milchig trübe aussieht; solches Wasser ist zum Waschen von Platten, die auch nur im geringsten zum Kräuseln neigen, höchst verderblich. Verfügt man in der Nähe des Dunkelzimmers über einen kühlen Raum, an dessen Decke man ein Wasserbassin anbringen kann, so lässt sich hierdurch dem Uebelstande abhelfen, indem, wenn man sich auf die Benutzung in diesem Bassin abgestandenen Wassers beschränkt, die gelöste Luft fast vollständig entweicht. Meistens aber erwärmt sich hierbei das Wasser so stark, dass es nun als Spülwasser für Negativplatten nicht mehr geeignet erscheint. In solchem Falle sollte man mit der Wasserleitung ein kleines Gefäss verbinden, in welches stets ungefähr so viel Wasser hineingelassen wird, als zum Waschen einer Platte nothwendig erscheint. Es hat dann nicht soviel Zeit, um sich wesentlich zu erwärmen, während sie genügend ist, um die aufgelöste Luft entweichen zu lassen. Allerdings fliesst aus Gefässen dieser Art, für die man am besten unten tubulirte Flaschen benutzt, das Wasser nur langsam und mit schwachem Drucke aus. Aber das ist für Platten, die der Blasenbildung unterworfen sind, kein Fehler, wie denn überhaupt das zu heftige Aufschlagen des direkt aus der Wasserleitung kommenden Wassers auf die empfindliche Schicht leicht zu Fehlern Veranlassung geben kann.

Hat das Negativdunkelzimmer keine eigene Ventilation, so lüfte man es, sobald es die Aufnahmen irgend gestatten. Das ist nicht nur des Wohlbefindens der darin Arbeitenden halber nothwendig, sondern auch, weil bei dem fortwährenden Vorhandensein von Feuchtigkeit in diesem Raume sonst alles Holzwerk darunter leidet, das Trocknen der

Platten viel langsamer erfolgt, und sogar unter Umständen sich Schimmelerscheinungen auf ihnen zeigen können.

Beim Auspacken der Platten und bei ihrem Einlegen in die Kassetten verfahre man stets so, dass das direkte Licht der Lichtquelle nicht auf sie fällt. Entweder wähle man daher für diesen Zweck eine Ecke des Laboratoriums, die an derselben Wand liegt, an der sich das Fenster befindet, oder am einfachsten, man bringe zwischen Lichtquelle und Negativplatte eine Scheidewand an, so dass nur das von den Wandungen und der Decke reflektirte Licht auf die Platte fallen kann. In eben solcher Weise verfahre man beim Hervorrufen der belichteten Platten. Man lege sie aus der Kassette, vor direktem Licht geschützt, in die Schale, bringe sie in dieser so, dass die Lichtstrahlen sie nicht treffen, an die Hervorrufungsstelle, übergiesse sie mit dem Entwickler und handhabe sie derart, dass das direkte Licht der Dunkelzimmerlampe erst auf sie fällt, sobald man erwarten kann, dass das Bild erscheint. Auch während seines Kommens betrachte man die Platte im vollen Licht nur ab und zu und setze sie erst gegen Ende der Entwicklung, sobald in der Aufsicht die Schattenpartien zugehen, einer Prüfung in der Durchsicht aus. Man wird bei einer solchen Behandlungsart viel klarere Platten erhalten, als wenn man ihr Kommen ununterbrochen betrachten will, und wird daher beim Kopiren viel weniger Zeit brauchen.

Sobald die vollständig entwickelten, fixirten und gewaschenen Platten auf Trockengestelle gesetzt und abgelaufen sind, sollte man sie, wenn es möglich ist, in einem anderen Raume trocknen lassen. Doch ist dies nur zulässig, wenn sie nicht schon zu trocknen angefangen haben, da sonst unausbleibliche Trockenränder entstehen, die darin ihren Grund haben, dass die Dichtigkeit der Platten bei verschieden schnellem Trocknen eine verschiedene ist.

In Dunkelzimmern, in welchen sehr zahlreiche Negative hintereinander gefertigt werden, ist es vortheilhaft, einen kleinen Schiebekasten anzuordnen, durch den hindurch man die Plattengestelle mit den darauf befindlichen Platten in einen trocknen Nebenraum schieben kann. Man wird dann natürlich auf ein Gestell nicht allzuviel Platten bringen. Ueberhaupt muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass es unvortheilhaft ist, nasse Platten auf den Trockengestellen zu enge aneinander anzuordnen, da sie infolgedessen die doppelte und dreifache Zeit zum Trocknen brauchen. Man thut besser, zwischen zwei Platten mindestens zwei, besser drei Nuthen frei zu lassen.

Jeden Morgen, unmittelbar nach der Heizung des Ofens, muss das Dunkelzimmer gut feucht aufgewischt werden, am besten mit feuchten

Sägespänen, die mit der grössesten Sicherheit jeden Staub und etwaige Rückstände von Chemikalien mit fortnehmen. Nur auf diese Weise ist man im Stande, die peinliche Sauberkeit, die vor allen Dingen im Dunkelraum herrschen muss, zu erhalten. Anderseits hüte man sich, den Staub, der sich auf Brettern und Regalen ablagert, aufzurühren. So lange er ruhig in seiner Lage gelassen wird, schadet er dem photographischen Prozesse nichts. Man sollte daher seine Beseitigung auf gewisse Tage verschieben, an denen nach dieser Arbeit nichts Photographisches mehr im Dunkelzimmer geschieht, und die unausbleiblich aufgerührten Staubtheilchen Zeit haben, sich wieder ruhige Lagerplätze zu suchen. Am besten verwendet man allerdings auch für diese Art der Reinigung feuchte Sägespäne, die das Aufwirbeln des Staubes vollständig verhüten. Bedeckt man dann noch alle Bretter mit Wachstuch oder Linoleum, so ist die Staubgefahr auf ein Mindestmass reduzirt.

Trotzdem wird man, wenn man nicht jede Platte vor dem Einlegen in die Kassette sorgfältig abpinselt, immer noch ab und zu durch durchsichtige helle Punkte auf dem Negativ daran erinnert werden, dass Staub der allerschlimmste Feind sauberer Photographie ist. Dasselbe gilt von dem sorgfältigen Auspinseln der Kassette. Nur wer sich alles dies zur Regel macht, wird fehlerfrei in dieser Hinsicht arbeiten können.

In Bezug auf die Verwendung der Fixirbäder hat man sich in den Negativdunkelzimmern daran gewöhnt, nicht dieselben Anforderungen zu stellen, wie in den Positivdunkelzimmern. Man benutzt sie nämlich, so lange unter ihrer Einwirkung das sichtbare Bromsalz noch leicht aus den Schichten verschwindet. Das ist indessen ein ganz entschiedener Fehler. Man ist auf diese Weise niemals sicher, dass das wasserunlösliche Doppelsalz, welches sich später zersetzt und die Platten gelb färbt, in der Schicht nicht noch vorhanden ist. Will man daher, was ja aus anderen Gründen wünschenswerth ist, die Fixirbäder benutzen, so lange sie die oben geschilderte sichtbare Wirkung noch ausüben, so sollte man, sobald das Bromsilber verschwunden scheint, die Platten aus dem Fixirbade nehmen, sie oberflächlich unter dem Wasserhahn abspülen, und sie dann in ein zweites Fixirbad legen, welches nur für diesen Zweck benutzt wird, und welches man an die Stelle des ersten setzt, sobald dies nicht mehr schnell genug fixirt. Lässt man in diesem zweiten Fixirbade das Negativ ungefähr eben so lange, oder doch mindestens die Hälfte der Zeit, wie in dem ersten, so kann man sicher sein, dass das schwer lösliche Doppelsalz in das lösliche Salz verwandelt ist und nun beim Wässern jede Spur schädlichen Silbersalzes entfernt wird.

Bei sauren Fixirbädern ist im Allgemeinen die Gefahr, die durch ein altes Fixirbad immer herbeigeführt wird, weniger gross als bei den gewöhnlichen. Trotzdem ist auch hier die Anwendung eines zweiten Bades stets von Vortheil. Es genügt dann aber, dass es ein gewöhnliches, nicht angesäuertes Bad sei, wiewohl es auch eben so gut von vornherein mit Natriumsulfit und Eisessig versetzt werden kann, um dann später, wenn das erste Bad erschöpft ist, ohne weitere Zusätze an seine Stelle treten zu können.

Da im Negativdunkelzimmer in sehr vielen Fällen nicht nur Platten, sondern auch Bromsilberpapiere entwickelt werden, so muss man für diese einige Vorsichtsmassregeln beobachten, die von besonderer Wichtigkeit sind, wenn man mit Eisen hervorruft. Bei Negativplatten ist fast nie Veranlassung gegeben, auf die Schicht selbst zu fassen, und es wird daher auch höchst selten vorkommen, dass auf ihnen durch Berührung mit einem Finger, an dem eine Spur von Fixirnatron sich befindet, schwarze Flecke erzeugt werden. Ganz anders bei Bromsilbergelatine-Papier; da man nämlich Papiere dieser Art vor dem Uebergiessen mit dem Hervorrufer in Wasser weichen und hierbei mit der Schicht vollständig untertauchen muss, so ist eine Berührung selbst vom Rande entfernter Stellen schwer zu vermeiden; man wird daher gut thun, die Finger von jeder Spur schädlichen Eisenoxalates dadurch zu befreien, dass man sie in alten Oxalatentwickler eintaucht und dann mit Wasser abspült. Durch eine solche Behandlungsweise erreicht man mehr, als durch das gründlichste Waschen mit Seife.

Man scheue diese Vorsichtsmassregel nicht, sie macht sich reichlich bezahlt; denn besonders bei Bildern mit abgetöntem Rande sind jene schwärzlichen Flecke unangenehm in hohem Grade.

2. Das Positivdunkelzimmer. Im Positivdunkelzimmer hat man im Allgemeinen mit den auskopirten Bildern zu thun, da die Hervorrufungsbilder meist im Negativdunkelzimmer vervielfältigt werden. Man kann daher nicht nur mit dem Licht viel unbesorgter umgehen, sondern die Papiere sind auch zahlreichen Fehlern unzugänglich, die man beim Negativverfahren zu befürchten hat. Anderseits muss man auch Vorsichtsmassregeln beobachten, die beim Negativverfahren unwesentlich sind, gerade weil es sich hier um die fertigen Bilder handelt, die nicht als Mittel zur Herstellung anderer Bilder dienen, sondern Selbstzweck sein sollen. Hier also ist die grösseste Sorgfalt in Bezug auf die Leistungsfähigkeit des Fixirbades von jeher erste Regel gewesen, da man bald genug entdeckt hatte, dass man auf reine Weissen nur rechnen kann, wenn man in dieser Hinsicht die höchste Vorsicht beobachtet. Man wird daher bei dem Positivverfahren ein Fixirbad niemals bis zur Erschöpfung ausnutzen uud auch nicht nach

den Mitteln greifen, welche oben bei dem Negativfixirbade empfohlen wurde, ein zweites Fixiren dem ersten folgen zu lassen, sondern wird ohne Weiteres lieber für frische Bilder auch ein frisches Fixirbad ansetzen. Bei der Behandlung der empfindlichen Papiere spielt, sobald sie freies Silbernitrat enthalten, der Grad ihrer Trockenheit eine grosse Rolle. Sie sollen nicht zu spröde sein, weil sie sich dann schwer auflegen lassen und auch leicht unregelmässig kopiren. Sie sollen aber auch nicht so feucht sein, dass man Gefahr läuft, es könnte infolgedessen Silbernitrat in das Negativ eindringen. Dieser Zwischenzustand des Papieres muss durch die Erfahrung kennen gelernt werden. Im Falle des Zweifels thut man immer noch besser, das Papier etwas zu trocken, als zu feucht zu verwenden, da man im ersteren Falle nur ein einzelnes Bild, im zweiten aber das ganze Negativ, d. h. die Mutter aller künftigen Bilder, riskirt.

Aus eben diesem Grunde ist es auch nothwendig, dafür zu sorgen, dass die Kopirrahmen rein und ihre Einlagen nicht feucht sind. Man bewahrt sie dabei besser nicht im Dunkelzimmer auf, sondern stellt sie in den Kopirraum. Sollten sie aber trotzdem einmal mehr Feuchtigkeit in sich aufnehmen, als gut ist, was ja immer nur im Winter geschehen kann, so legt man sie einige Zeit geöffnet vor den warmen Ofen. Dies führt uns auf die Heizung des Positivdunkelzimmers. Es ist im Allgemeinen nicht vortheilhaft, wenn zwischen der Temperatur des Positivdunkelzimmers und des Kopirraumes ein grosser Unterschied obwaltet. Kommen nämlich die Kopien aus dem kalten Kopirraum in ein warmes Dunkelzimmer, so beschlagen die darin befindlichen Negative, und es ist sehr schwer, ein Feuchtwerden der Papiere zu vermeiden. Es ist daher dringend wünschenswerth, dass der Kopirraum annähernd ebenso warm sei als das Dunkelzimmer, und man wird, wenn keine besondere Heizung des Kopirraumes vorhanden ist, lieber auf eine bedeutende Erwärmung des Dunkelraumes verzichten. Stehen beide miteinander in Verbindung, so wird man die Verbindungsthür möglichst offenlassen, um so die Temperatur gleichartig zu erhalten, und wird sie nur so lange schliessen, als es unbedingt für das Arbeiten erforderlich ist.

In Ateliers, in denen noch mit selbstgesilbertem Albuminpapier gearbeitet wird, ist wegen des Trocknens desselben ein frühes Heizen des Dunkelzimmers erforderlich, wobei auch zugleich die Verbindung mit dem Kopirraum unterbrochen sein muss. Man wird sie aber, sobald das Papier getrocknet und eingepackt ist, sofort wieder herstellen.

Will man auf solche Weise der oben geschilderten Gefahr vorbeugen, so ist zu beachten, dass der Fehler des Feuchtwerdens nicht

dadurch entsteht, dass Kopirrahmen aus einem warmen Dunkelzimmer in einen kalten Kopirraum kommen, sondern immer nur dadurch, dass das Umgekehrte geschieht. Steht aber die Thür zwischen Dunkelraum und Kopirraum einige Zeit offen, so kann die böse Erscheinung schon nicht mehr eintreten. Da im Dunkelraum, wie man sieht, viel Feuchtigkeit leicht unangenehm beim Papierauflegen wirken kann, so trennt man, wie es ja in Band I, Seite 37 ff. beschrieben ist, in der Regel den Auflegeraum vom eigentlichen Dunkelzimmer, und erhält hierdurch in ersterem trockene Luft.

Wo dies nicht angängig ist, sollte man wenigstens die Menge der Feuchtigkeit im Dunkelzimmer möglichst vermindern, und sollte deshalb in ihm die Rückstandstöpfe nicht zur Aufstellung bringen, während sie ja sonst an dieser Stelle ihren besten Platz finden. Eine geeignete Placirung für sie ist in diesem Falle der Hintergrund des Kopirraumes. Sie befinden sich hier im hellen Lichte und man kann leicht die Vorgänge in ihnen beobachten. Die im Kopirraum sich verbreitende Feuchtigkeit spielt im Allgemeinen, wenn für genügende Ventilation gesorgt ist, keine so schlimme Rolle. Trotzdem wird man, sobald man sie nicht nachsehen will, die Töpfe an dieser Stelle zugedeckt halten.

Im Positivdunkelzimmer gilt von dem zum Spülen benutzten Wasser noch viel mehr als im Negativdunkelzimmer die Regel, dass es luftfrei sein muss. Hier wird ein in höherer Lage angebrachtes Bassin mit Wasser, wie dieses im Schaarwächterschen Atelier (Band I, Seite 54) angebracht ist, so recht am Platze sein, da für die in den eigentlichen Ateliers gebrauchten Papiere eine etwas höhere Temperatur des Spülwassers eher vortheilhaft als nachtheilig ist.

Ein weiterer Vorzug eines solchen Bassins ist, dass sich darin auch etwaiger Eisenschlamm vollständig absetzt und niemals eine Verunreinigung der Bilder herbeiführen kann, wenn man nur dafür Sorge trägt, dass das Ablaufrohr einige Centimeter oberhalb des Bodens des Gefässes mündet. Man wird dann nur ab und zu, etwa monatlich, durch einen dazu angebrachten Hahn den unterhalb der eigentlichen Ausflussöffnung befindlichen Theil des Wassers ablassen und den Boden vollständig reinigen müssen.

Alle Spülvorrichtungen im Positivdunkelzimmer müssen noch viel peinlicher sauber gehalten werden, als die im Negativdunkelzimmer. Doch ist dabei wohl zu beachten, dass man unter Sauberkeit hierbei immer nur photographische Sauberkeit und nicht Sauberkeit im gewöhnlichen Sinne des Wortes versteht. Es thut also gar nichts zur Sache, wenn Flecke in den Spülbecken und Schalen sich befinden,

sobald diese nur nicht löslich und mechanisch durch die Bilder abreibbar sind. Ebenso wenig ist es nöthig, dass die Messingtheile blank geputzt sind. Im Gegentheil, man kann im Allgemeinen wohl sagen, dass die Sauberkeit im gewöhnlichen Sinne des Wortes in sehr vielen Fällen photographische Unsauberkeit bedeutet, indem beispielsweise mit den gebräuchlichen Putzmitteln geputzte Hähne Fett abgeben und hierdurch die Bilder verderben können. Ebenso wirkt eine Reinigung vieler Gefässe mit Seife nur schädlich auf die nachher damit in Berührung kommenden Bilder.

B. Die Negativverfahren.

1. Nasses Verfahren. Für Reproduktionsanstalten bleibt das nasse Verfahren nach wie vor das Beste, wie es sich denn auch durch den geringeren Kostenpunkt empfiehlt. Die längere Belichtungszeit kommt nur ausnahmsweise in Betracht, wo es sich um direkte Aufnahme leicht beweglicher Gegenstände handelt.

a) **Plattenputzen und -Säuern.** Erhält man die Glaspaltten vom Glashändler, so kann man sich das Säuern derselben sparen, wenn man sie statt mit anderen Putzmitteln mit geschlämmter Diatomeenerde reinigt, die unter dem Namen Grüne'sches Plattenputzpulver bekannt ist. Die fettfortnehmende und säubernde Kraft dieser Masse ist so gross, dass man sich eine Platte wiederholt über die Haare ziehen kann und doch im Stande ist, sie mit einem wässerigen Brei des Putzmittels in kürzester Zeit so vom Fett zu befreien, dass Wasser wie Oel darauf läuft. Man verfährt dazu am bequemsten so, dass man mit einem Läppchen von dem Brei etwas auf beide Seiten der Platten verreibt, und sie dann zum Trocknen bei Seite stellt. Es ist dann nur noch nöthig, sie mit einem andern Bausch durch Ueberreiben von der Diatomeenerde zu befreien, und zur Entfernung aller letzten Staubpartikelchen noch einmal mit einem sauberen Putzballen darüber zu gehen.

Es sind allerdings auch andere Plattenputzmittel, wie Ammoniak, alkoholische Lösungen u. s. w., für das Putzen der Platten empfohlen worden, aber sie vermögen nicht, das Säuern neuer Platten unnöthig zu machen, und die Diatomeenerde ist ihnen weit überlegen.

Beim nassen Verfahren spielt die Wiederbenutzung alter Platten eine Rolle. Waren dieselben mit Kollodion und Lack überzogen, so weicht man sie in heisser Sodalösung, bis sich die Schichten lappenartig vom Glas loslösen. Jetzt allerdings ist ein Säuern der Platten erforderlich, weil sich sonst das Alkali in Poren und feinen Rissen des Glases festsetzen und die weiteren Prozesse beeinträchtigen könnte.

Man verwendet daher in diesem Fall saure Bäder verschiedener Art, um die Platten wieder gebrauchsfähig zu machen.

Meistens bedient man sich hierzu der Salpetersäure oder Salzsäure in mehr oder weniger konzentrirtem Zustande. Beide haben das sehr Unangenehme an sich, dass sie stark riechen und die Athmungs- und Geruchsorgane angreifen. Dazu kommt, dass die Salpetersäurelösung die Finger des damit Arbeitenden echt gelb färbt.

Es ist daher seit Carey Lea vielfach das geruchlose Chromsäurebad im Gebrauch, bestehend aus 400 ccm Wasser, 30 ccm englischer Schwefelsäure und 30 g doppeltchromsaurem Kali. In dieser Lösung werden die Platten 24 Stunden gebadet. Es ist aber wohl zu beachten, dass, wer hiermit arbeiten will, keine Wunde an den Fingern haben darf, und dass überhaupt viele Leute nicht mit der Chromsäure arbeiten können, ohne die sogenannte Chromkrankheit zu bekommen, die in einem höchst peinigenden, juckenden Ausschlag, zunächst auf den Händen, besteht, welcher sich dann weiter auf dem Körper fortsetzen kann. Zeigt er sich, so besteht das einzige Mittel in dem sofortigen Einstellen des Arbeitens mit Chromsäure. Es giebt Leute, die so empfindlich dagegen sind, dass sie kaum ein Zimmer betreten dürfen, in welchem mit Lösung von doppeltchromsaurem Kali gearbeitet wird, ohne von der Krankheit befallen zu werden, während andere ungestraft mit Händen und Armen in heisse Lösungen dieser Art hineinfassen können. Man sollte daher, wenn man dies Reinigungsmittel anwenden will, sich zur unverbrüchlichen Regel machen, die Platten mit Haken, wozu Eisenhaken durchaus brauchbar sind, aus der Säure zu nehmen. Die letzte Berührung mit den Fingerspitzen ist so wie so nicht zu vermeiden, falls man nicht zu den sehr lästigen Gummifingerlingen seine Zuflucht nehmen will.

Die aus der Säure herausgenommenen und in Wasser gelegten Platten müssen hier zur Beseitigung eines staubförmigen, sich während des Säuerns stets bildenden Niederschlages mit alten Lappen oder zusammengerollten Bauschen von Leinwand abgerieben werden. Man lässt sie dann noch wiederholte Waschwässer passiren oder wäscht sie direkt unter dem Wasserhahn. Viele stellen sie dann ohne Weiteres zum Ablaufen auf Fliesspapier und lassen sie auf ihm auch trocknen. Ich kann hierzu nicht rathen, denn es entstehen dadurch auf dem Glase zuweilen Trockenmarken, die selbst dem Putzen mit Diatomeenerde hartnäckigen Widerstand leisten. Das allerbeste Mittel zum sofortigen Trocknen der Platten ist, sie in fast siedendes Wasser zu tauchen, herauszunehmen und zum Ablaufen und Trocknen bei Seite zu stellen. Es bleibt dann dem Wasser keine Zeit, sich in grösseren Tropfen an

einzelnen Stellen zu sammeln, und so jene schädlichen Marken herbeizuführen. Natürlich wird man die Platten in das heisse Wasser vermittelst eines Plattentauchers eintauchen.

b) **Vorbereitung der Platten.** Es kann sich hier nur noch um die Schichten handeln, welche man auf geputzte Platten aufträgt, um etwaige noch vorhandene Plattenfehler, z. B. Hüttenrauch, unschädlich zu machen, oder um der Kollodionschicht einen festeren Halt auf dem Glase zu verschaffen.

Dieser letztere Umstand ist, ganz abgesehen von einem etwaigen Abschwimmen der Schicht, wie es ja nur bei fehlerhaftem Kollodion vorkommen kann, bei Reproduktionen in genauem Massstabe von Wichtigkeit. Denn alle nassen Kollodionschichten ziehen sich beim Trocknen so zusammen, dass die Dimensionen des Bildes nicht genau mit denen auf der Visirscheibe übereinstimmen, und dieses Zusammenziehen ist obenein in den verschiedenen Richtungen nicht einmal ganz gleichmässig. Liegt die Kollodionschicht aber nicht direkt auf dem Glase, sondern auf einer angemessen gewählten Zwischenlage, so ist dieser Fehler nicht zu befürchten.

Man kann sich für diesen Zweck zweier verschiedener Mittel bedienen, nämlich entweder eines Ueberzuges von Gelatine oder eines solchen von Eiweiss. In beiden Fällen muss derselbe sehr dünn und nur eine Art Hauch sein. Bei Gelatine und festem Albumin setzt man die Lösung 1:100 an, bei flüssigem, aus zu Schaum geschlagenem Eiweiss abgesetztem Albumin 1 : 20.

Die Art des Ueberziehens kann wiederum eine verschiedenartige sein. Entweder nämlich nimmt man die Platten aus dem Waschwasser, giesst etwas von der betreffenden Flüssigkeit auf eine Ecke der Platte, lässt es wie Kollodion auf ihr herumlaufen und zum Schluss von der letzten Ecke fortfliessen; aufgefangen und aufbewahrt darf dies Quantum nicht werden. Dann giesst man eine zweite Menge Flüssigkeit über und fängt diese in einer Vorrathsflasche auf. Die Platten werden nun zum Trocknen auf einen Plattenbock an einen ganz staubfreien Ort gestellt.

Das zweite Verfahren ist das folgende: In ein Schälchen giesst man etwas von der Flüssigkeit und trägt sie mit schnellen Strichen vermittelst eines Breitpinsels aus Borsten auf die trockene Platte auf. Dann giesst man an einer Ecke etwas von der Flüssigkeit auf, lässt es über die Platte laufen und fängt es in einer Vorrathsflasche auf.

Beide Methoden haben ihre Vorzüge. Bei der ersten braucht man die Platten, wenn sie gesäuert und gewaschen waren, vor dem Präpariren nicht erst trocken zu reiben, bei der zweiten kann man vorräthig geputzt dastehende Platten präpariren. Man wird daher, je

nach dem Umstande, bald das eine, bald das andere Verfahren zur Anwendung bringen.

Die Frage, was vorzuziehen sei, Gelatine oder Eiweiss, lässt sich nur unter Berücksichtigung der Verhältnisse beantworten. Gelatine hält unter allen gewöhnlichen Verhältnissen die Kollodionschicht ziemlich fest. Sollte es indessen einmal nöthig werden, die Platte bis zum Schmelzpunkt der Gelatine zu erwärmen, oder sollte gar das Waschwasser eine Temperatur von einigen zwanzig Grad haben, so ist die Gelatineunterlage schlechter als gar keine. Die Eiweissunterlage dagegen wird durch das Silberbad vollständig koagulirt und hält infolgedessen die Kollodionschicht ungemein fest, bei hohen Temperaturen ebenso gut, wie bei niedrigen. Man hat wohl gesagt, dass aus beiden Unterlagen organische Stoffe in das Silberbad übergehen könnten. Nach meiner Erfahrung geschieht dies aber nur, wenn man beim Ueberziehen mit der Unterschicht unsauber verfährt und die Flüssigkeit auch die Rückseite der Platte benetzen lässt. Dann allerdings kommt Gelatine oder Eiweiss direkt mit dem Silberbade in Berührung und giebt organische Stoffe daran ab. Wo die Unterschichten aber vom Kollodion gedeckt sind, ist dies nicht zu befürchten, da die Dialyse solcher Kolloïdstoffe durch die Kollodionhaut hindurch eine ungemein langsame ist.

Will man die Eiweisslösung zum Ueberziehen nicht jedesmal frisch bereiten, so braucht man ihr nur einige Tropfen Ammoniak zuzusetzen, was überhaupt räthlich ist, da die Eiweisslösung sich bei dem Mischen mit Wasser häufig ein wenig trübt; dieser opalisirende Schein verschwindet beim Ammoniakzusatz sofort. Die ammoniakalische Eiweisslösung hält sich wochenlang in gut verschlossenen Flaschen.

Die Gelatinelösung muss gleichfalls mit einem konservirenden Stoffe gemischt werden, wenn sie halten soll. Hier sind einige Tropfen einer fünfprozentigen Karbollösung das Beste. Im Allgemeinen hält sich jedoch die Gelatinelösung nicht so lange, wie die Eiweisslösung, der sie auch mit Bezug auf Freiheit von kleinen Fäserchen nicht ebenbürtig ist, falls man sie nicht zur Klärung mit Eiweiss gekocht hat.

Im Allgemeinen dürfte daher wohl wegen der grossen Bequemlichkeit ihrer Zusammensetzung und Aufbewahrung, sowie wegen ihrer grossen Bindekraft die Albuminlösung den Vorzug verdienen.

c) **Aufgiessen des Kollodions.** Beim Aufgiessen des Kollodions kann man sehr verschieden verfahren.

Von einzelnen Seiten wird vorgeschlagen, die Platte möglichst horizontal zu halten, in ihrer Mitte das Kollodion aufzugiessen, es sich gleichmässig nach allen Seiten und Ecken verbreiten und dann an einer Ecke ablaufen zu lassen. Solch ein Verfahren ist bei kleinen

Platten allerdings möglich. Bei irgendwie grösseren aber, schon bei Platten von 18 × 24 cm, muss man dabei viel zu viel Kollodion aufgiessen. Es verdunstet zuviel Alkoholäther, beim Neigen der Platte läuft an den die Neigungsecke bildenden Kanten Kollodion über, bevor es an die Ablaufecke gelangt, und ist auf keine Weise in die Vorrathsflasche zurückzubringen. Dieser letztere Uebelstand wächst rapid mit der Grösse der Platten.

Giesst man das Kollodion nicht in der Mitte, sondern an einer Ecke der Platte auf, so sind dafür mehrere Möglichkeiten gegeben, die zum Theil wieder dadurch bedingt sind, wie man die Platte hält.

Fasst der Photograph sie mit der linken Hand an der linken ihm zugekehrten Kante, so kann er das Kollodion entweder an der diagonal gegenüberliegenden Ecke aufgiessen, es nach der linken abgekehrten Ecke hinüberfliessen, von ihr zur linken zugekehrten Ecke laufen, und an der rechten zugekehrten Ecke abfliessen lassen. Oder er giesst es an der linken zugekehrten Ecke, an der er die Platte gefasst hält, auf, und lässt es nun in genau entgegengesetzter Richtung, wie vorher beschrieben, über die Platte laufen. In ersterem Falle, wo das Kollodion auf die Greifecke zufliesst, ist immer Gefahr vorhanden, dass es den Finger berührt, und bei seiner grossen benetzenden Kraft an der Hand entlang läuft, bevor man es zur Abflussecke hinüber dirigirt hat. Giesst man aber an der Greifecke auf, so ist, da das Kollodion von ihr wegfliesst, bei einiger Geschicklichkeit ein Benetzen der Hand ausgeschlossen.

Fasst der Operateur die Platte an der linker Hand ihm abgekehrten Ecke, so kann er das Kollodion bequem nur an der rechten ihm abgekehrten Ecke aufgiessen; er muss es dann von da zur Greifecke, von ihr zur linken ihm zugekehrten Ecke, und von hier zu der nach der rechten ihm zugekehrten Ecke, der Ablaufecke, fliessen lassen. Auch hier liegt wenigstens eine Möglichkeit der Benetzung des Fingers vor. Bei grossen Platten ist ausserdem das Halten der Platten auf diese Weise sehr unbequem. Der einzige Vorzug dieser Greifart ist, dass man die Platte genau diagonal zur Ablaufecke fasst und sie daher, während man die Kollodionflasche mit der rechten Hand fasst, mit der linken Hand allein beim Ablaufen auf ihr hin- und herwiegen kann, während man beim Fassen an der linken zugekehrten Kante hierzu beide Hände braucht und die Kollodionflasche hinstellen muss. Trotzdem ist bei irgendwie grösseren Platten das letztere Verfahren vorzuziehen, weil man bei ihm, indem man Zeigefinger und Mittelfinger unter die Kanten legt, mit dem Daumen die Oberfläche der Platte kaum zu berühren braucht und somit die Platte sehr vollständig bis in die Greifecke hin ausgiessen kann, während bei der anderen Greifart zum Schlusse,

selbst wenn man vollständig gegossen hat, nothwendigerweise beim Fassen mit zwei Fingern die Schicht an der Greifecke mit dem Daumen gefasst werden muss.

Man hüte sich, beim Kippen der Platte diese Bewegung zu schnell vorzunehmen, und ebenso das Hin- und Herwiegen der Platte zu sehr zu beschleunigen. Thut man dies, so sind Wellen in der Schicht kaum zu vermeiden. Bei den jetzt gebräuchlichen, nicht zu ätherreichen Kollodien reicht trotzdem die Zeit bis zum Erstarren des Kollodions vollkommen aus, alle Diagonalstreifen zum Verschwinden zu bringen.

Bei grösseren Platten muss man für die Mitte der Platte eine Unterstützung haben, wozu man vortheilhaft eine grössere Flasche mit Korkstöpsel benutzt. Man erhält dadurch gleichzeitig den Vortheil, dass man die Platte an der Ecke weniger stark mit Zeigefinger und Mittelfinger zu stützen braucht, und so eine geringere Erwärmung an den Berührungsstellen erhält, welche sonst leicht durch schnelleres Erstarren des Kollodions Diagonalstreifen von diesen Punkten aus in der Richtung des Ablaufens erzeugt. Bei noch grösseren Platten, von etwa 1 m Länge, bedient man sich eines oben mit einem Ballen versehenen Kopfhalters als Unterlage. Auch kann man solche Platten auf einem grossen zusammengeballten Seidentuche, welches man in der linken Hand hält, direkt aufliegend giessen. Sie sind schwer genug, um nicht von dem Tuche herunterzugleiten, bevor sie in ziemlich schräge Lagen gebracht, und das Kollodion bis zur Ablaufecke gelangt ist, wo man sie dann mit beiden Händen fasst.

Beim Ablaufen des Kollodions von allen grösseren Platten thut man gut, das Kollodion nicht direkt in eine Flasche laufen zu lassen, da es, wie schon erwähnt, die Neigung hat, an den die Ablaufecke bildenden Seiten über den Rand zu fliessen. Man setzt daher auf die Sammelflasche am besten einen grossen Trichter, so dass das ablaufende Kollodium aufgefangen werden kann.

d) **Silbern der kollodionirten Platten.** Das Silbern der kollodionirten Platten findet in folgendem Silberbade statt:

1000 ccm destillirtes Wasser 100 g Silbernitrat 25 g Jodkaliumlösung 1:100	filtrirt und, falls Schleier vorhanden, so lange tropfenweise mit Salpetersäure versetzt, bis der Schleier verschwindet.

Altes, theilweis aufgebrauchtes Bad wird durch Silberlösung 1:8 ohne Jodkaliumlösung auf die vorige Menge gebracht.

Die kollodionirte Platte darf nicht eher in das Silberbad gebracht werden, als bis der letzte Tropfen sich nicht mehr von der Platte lösen will und mit dem Daumen sich wie weiche Butter von der Ablaufecke abwischen lässt. Anderseits darf man das Eintauchen der Platte ins

Silberbad nicht zu lange verzögern, sonst kann es, besonders bei sehr grossen Platten und heisser Witterung, vorkommen, dass die Schicht an der der Ablaufecke gegenüberliegenden Ecke bereits getrocknet ist, was unter keiner Bedingung der Fall sein darf. Legt man die Platte zu früh ins Silberbad, so bilden sich Wülste und Rimmeln in der Kollodionschicht, die auf dem fertigen Bilde dunkel erscheinen. Wartet man zu lange damit, so erscheint an den bereits eingetrockneten Stellen nur ein ganz schwaches, unbrauchbares Bild. Ebenso ist es, wenn nicht Fehler entstehen sollen, nothwendig, dass die Kollodionschicht ganz gleichmässig und ohne den geringsten Anhalt von dem Silberbade überströmt wird. Silbert man daher in Schalen, so verfährt man in der Art, dass man die Schale an der rechten Seite hebt, so dass das Silberbad sich an der gegenüberliegenden Seite sammelt, die kollodionirte Platte, die man mit der linken Hand hält, gegen die gehobene Schalenkante stemmt, die gegenüberliegende Seite der Platte mit dem Silberhaken schwebend hält, und dann Platte und Schale gleichzeitig senkt. Dann läuft das Silberbad von links nach rechts in einem Zuge über die Kollodionschicht. Durch öfteres Hin- und Herschwenken wird das Silbern der Platte beschleunigt, bis endlich, wenn man das Bad wieder auf einer Seite sich sammeln lässt, nicht mehr, wie zu Anfang, die sogenannten Fettstreifen auf der Platte erscheinen, sondern das Bad völlig glatt von der Kollodionschicht abläuft. Bei ganz neuen Silberbädern will dies häufig nicht geschehen, besonders nicht, wenn das Kollodion verhältnissmässig ätherreich ist. Dann muss man dem Silberbade vorsichtig soviel Alkohol zusetzen, bis das Ablaufen glatt erfolgt.

Silbert man in Küvetten, so setzt man die kollodionirte Platte mit der linken Hand auf den Silberungshaken, den man in der rechten Hand hält, und senkt nun, indem man den Silberhaken an der nach unten geneigten Seite der Küvette hingleiten lässt, die Platte ohne jeden Aufenthalt in einer gleichmässigen Bewegung in das Bad hinein. Am sichersten arbeitet man hierbei, wie schon in Band I erwähnt, mit Silber-, Fischbein- oder Celluloïdhaken, während bei Glashaken wegen des Gefühls der Unsicherheit, das man in Bezug auf das Anstossen gegen den Grund der Küvette immer hat, leicht ein Innehalten in der Bewegung und infolgedessen eine sogenannte Zone quer über die Platte entsteht. Giebt man aber doch dem Glashaken den Vorzug, so lässt sich durch folgendes Mittel die Gefahr des Zerbrechens sehr vermindern. Man zerkleinere eine Anzahl Glasstücke gröblich, wasche sie auf einem Siebe so, dass alle Stücke, die weniger als 1 bis $1^1/_2$ mm Durchmesser haben, beseitigt werden, und schütte sie auf den Boden

der Küvette. Dann weichen sie selbst einem ziemlich kräftigen Stoss mit dem Glashaken aus, ohne dass dieser zerbrochen würde, während sie anderseits auf dem Boden liegen bleiben und keine Verletzung der Schicht herbeiführen. Die Glasstückchen bieten ausserdem noch den Vortheil, dass alle Unreinigkeiten, ausgeschiedenes metallisches Silber, kleine Kollodionpartikelchen u. s. w., sich darin sammeln, durch das Glas festgehalten werden und niemals auf die gesilberte Platte kommen. Durch Auf- und Abbewegen der Platte beschleunigt man das Silbern und überzeugt sich, ob die Fettstreifen verschwunden sind.

Sobald die Platte fertig gesilbert ist, hebt man sie so langsam wie irgend möglich aus dem Silberbade heraus; aus der Schale, indem man mit dem Haken die eine Kante hebt, bis die Platte fast senkrecht steht, und sie dann an den zwei aufrechten, gegenüberliegenden Kanten mit beiden Händen durch sanften Gegendruck fasst und heraushebt, und an einer der beiden unteren Ecken abtropfen lässt, worauf sie auf reines Fliesspapier mit der Unterkante gesetzt und auf der Rückseite mit Fliesspapier von dem anhaftenden Silberbade durch Abreiben befreit wird. Bei dem Arbeiten in der Küvette erfolgt das Herausnehmen der Platte durch langsames Emporziehen des Hakens. — Ist das Silberbad nicht vollkommen klar, sondern schwimmen Kollodionpartikelchen und dergleichen darin herum, so hält es oft schwer, eine Platte langsam herauszuheben, ohne dass solche Theilchen daran haften bleiben. Es ist dann nur möglich, durch schnelles Herausziehen die Schichtoberfläche rein zu erhalten. Dann aber muss man sehr lange warten, ehe das anhaftende Silbernitrat ins Bad zurückgetropft ist; oder man muss die Platte unter Verlust an Silberbad lange auf das Fliesspapier stellen. Aus diesem Grunde sollte man lieber das Silberbad öfters filtriren, oder in der Steh-Küvette den besprochenen Bodensatz von Glasstückchen halten.

Sehr vortheilhaft ist es, älteren Silberbädern noch besonders, wenn es sich um lange Belichtung handelt, noch ein frisches, von fremden Bestandtheilen freies zweites Silberbad folgen zu lassen, in dem die Platte dann nur ganz kurze Zeit zu bleiben braucht.

e) **Restaurirung des gebrauchten Silberbades.** Der Silbergehalt des Bades wird durch den Gebrauch nicht nur in seiner Menge verringert, sondern es gehen auch chemische Veränderungen darin vor, die nach einiger Zeit eine Restaurirung des Silberbades erforderlich machen. Man hat zum Ersatz der aufgebrauchten Flüssigkeit meistens empfohlen, so viel von einer Silbernitratlösung 1:8 zuzusetzen, dass die vorige Menge dadurch wiederhergestellt wird. Das geschieht auch, soweit es sich nur um den Gehalt an Silbernitrat handelt, hierdurch in

annähernder Weise, da das Bad selbst ja nur 1:10 steht. Allein die zahlreichen in das Bad übergegangenen salpetersauren Salze anderer Art können auf solche Weise nicht beseitigt werden, und ebenso wenig die organischen Verbindungen, die sich unter dem Einfluss des angesäuerten Silbernitrates auf das Kollodion und seine Bestandtheile bilden.

Ferner giebt das beim Silbern in der Schicht entstehende Jodsilber Veranlassung zu gewissen Erscheinungen, die unter dem Namen „Nadellöcher“ bekannt sind. Es scheiden sich nämlich auf der Schicht kleine Jodsilberkrystalle aus, welche nicht vom Kollodion gedeckt sind, und die später sammt dem auf ihnen niedergeschlagenen metallischen Silber im Fixirbade abgelöst werden. Dieser Fehler tritt erst auf, sobald das Silberbad mit Jodsilber gesättigt ist, wozu bei einem frischen Silberbade eine längere Zeit erforderlich ist.

Sobald man das Auftreten dieses Fehlers bemerkt, verdünnt man das Bad mit dem doppelten bis dreifachen Volumen destillirten Wassers auf die drei- bis vierfache Menge. Es trübt sich dabei durch ausgeschiedenes Jodsilber, welches in der verdünnten Flüssigkeit nur in geringem Masse löslich ist. Man filtrirt dann das Bad und dampft es in einer Abdampfschale auf sein voriges Volumen ein, wobei zugleich noch ein Quantum des darin aufgelösten Alkohols und Aethers verdampft. Denn auch diese beiden Stoffe führen, wenn sie im Uebermass im Silberbade vorhanden sind, Fehler herbei, indem es nicht mehr möglich ist, das Bad zum glatten Ablaufen von der Platte zu bringen. Man schlägt also bei diesem Verfahren zwei Fliegen mit einer Klappe.

Organische Beimischungen kann man aus dem Silberbade auf verschiedene Weise entfernen. Das einfachste Mittel ist das sogenannte „Sonnen“, welches darin besteht, dass man das Bad in einer weissen Flasche einen oder mehrere Tage in die Sonne stellt. Es färbt sich dabei grau, und zuletzt setzt sich ein schwärzlicher Bodensatz nieder, der aus metallischem Silber besteht, welches frei wird, indem die im Silbernitrat vorhandene Salpetersäure an die organischen Verunreinigungen Sauerstoff abgiebt und sie zu Kohlensäure oxydirt.

Will man den Vorgang des Oxydirens beschleunigen und ihn vollständiger durchführen, so ist es anzurathen, dem Silberbade tropfenweise von einer Lösung 1:100 von übermangansaurem Kali zuzusetzen und nach jedem Zusatz und gutem Umschütteln 5 Minuten abzuwarten, ob die entstandene rosenrothe Färbung wieder verschwindet. Ist dies der Fall, so macht man abermals einen kleinen Zusatz und wiederholt ihn, bis die Färbung beständig bleibt. Nach einigen Stunden ist das

Bad dann vollständig weiss; es muss filtrirt und, wenn die Lackmuspapierprobe zeigt, dass es nicht mehr sauer reagirt, durch Zusatz eines oder mehrerer Tropfen Salpetersäure wieder schwach angesäuert werden.

Um die fremden Nitrate zu entfernen, giebt es kein anderes Mittel, als das Silber auf irgend eine Weise aus dem Bade niederzuschlagen oder auszuscheiden, und es dann von neuem in Lösung zu bringen. Eine der einfachsten und schnellsten Methoden, die indessen nur anwendbar ist, wenn das Kollodion keine Ammoniaksalze enthält, besteht darin, dass man dem Bade gewöhnliches kohlensaures Natron (Soda), nicht zweifach kohlensaures Natron, zusetzt, so lange dadurch noch ein weisslicher Niederschlag von Silberkarbonat, d. i. kohlensaures Silberoxyd, entsteht. Man wäscht diesen Niederschlag, der sich leicht zu Boden setzt, durch Abgiessen (Dekantiren) der überstehenden Flüssigkeit und wiederholtes Aufgiessen reinen Wassers, zum Schlusse destillirten Wassers, aus, bringt das kohlensaure Silbernitrat auf ein Filter, spült nochmals mit destillirtem Wasser nach und giesst nun, vom Rande des Filters beginnend, langsam verdünnte Salpetersäure auf. Sobald hierdurch der grösseste Theil des Silberkarbonats unter Aufbrausen gelöst und durchgeflossen ist, stösst man mit einem Glasstabe ein Loch in den Filter, spült mit einer Spritzflasche sämmtliches noch anhaftendes Silberkarbonat durch einen kräftigen Strahl in das darunterstehende Gefäss und fügt vorsichtig noch soviel Salpetersäure hinzu, bis alles Silberkarbonat bis auf einen kleinen Rest gelöst ist. Man probt dann mit dem Silberprober, wie stark die Lösung steht, und bringt sie mit destillirtem Wasser auf den normalen Stand.

Ein anderes Verfahren, welches aber längere Zeit erfordert, ist das folgende: Man erhitzt das Silberbad in einer Abdampfschale, bis soviel Wasser verdampft ist, dass, wenn man darüber bläst, eine Krystallhaut entsteht, die sich aber beim Unterbrechen des Blasens sofort wieder löst. Dann löscht man die Flamme aus, deckt über die Schale eine Glasplatte als Schutz vor Staub und lässt die Flüssigkeit vollständig abkühlen. Der grösseste Theil des Silbernitrates wird sich hierbei in tafelförmigen Krystallen ausscheiden. Man bringt es auf einen Trichter ohne Filter, dessen Hals durch etwas Glaswolle leicht verschlossen ist, spült oberflächlich mit der Spritzflasche ab, und lässt die Krystalle lufttrocken werden. Bei der Mutterlauge kann man dasselbe Verfahren so lange wiederholen, als sich die Krystalle noch sauber und schneeweiss ausscheiden. Das so gewonnene Silbernitrat wird gewogen und in der angemessenen Menge Wasser gelöst. Die zuletzt übrigbleibende Mutterlauge schlägt man durch kohlensaures Natron nieder und gewinnt auf solche Weise auch aus ihr das Silber, wie oben beschrieben wurde.

Endlich kann man auch, wie bei der Verarbeitung der Rückstände eingehend beschrieben ist, das Silber durch verschiedene Metalle metallisch ausscheiden, auswaschen und frisch in chemisch reiner Salpetersäure lösen.

f) **Entwickeln der nassen Platten.** Nasse Platten werden im Allgemeinen in der Hand entwickelt, wobei es indessen wünschenswerth ist, so zu verfahren, dass der Entwickler nicht, nachdem er sich mit dem auf der Platte befindlichen Silbernitrat gemischt hat, über die Finger der Greifhand fliesst, die dadurch unfehlbar schwarz vom Silber gefärbt werden würden. Man greift daher wiederum an der linken zugekehrten Plattenecke an, neigt die Platte etwas nach der abgekehrten Seite und giesst, an der Greifhand beginnend, nun den Entwickler in einem gleichmässigen Zuge von rechts nach links über die zugekehrte Seite der Platte, so dass er auf der abgekehrten abläuft. Bei einiger Vorsicht lässt sich so Beschmutzung der Finger fast vollständig vermeiden.

Man kann indessen auch sehr wohl nasse Platten in Schalen entwickeln und erhält dadurch sogar unter Umständen den grossen Vortheil, dass das Silber viel vollständiger zusammengehalten wird und nichts von der Platte ins Becken hinabgespült werden kann. Die Art und Weise des Entwickelns kann dann entweder ähnlich wie beim Silbern in Schalen vorgenommen werden, oder man legt die Platte in die leere Schale und giesst unter entsprechender Bewegung der Letzteren den Entwickler über. Ich habe diese Entwicklungsart in Persien innerhalb eines kleinen Dunkelkastens bei Platten von 24 × 30 cm vorgenommen, die genau in die Schale passten; ich habe dabei mit sehr wenig Entwickler ausgereicht und ungemein kräftige Platten bekommen. Wie vortheilhaft diese Behandlungsart noch in anderer Beziehung ist, wird sich unten beim Abschnitt „Verstärker“ ergeben.

Die Zusammensetzung des Entwicklers ist verschieden, je nachdem es sich um Halbtonbilder oder Strichreproduktionen handelt. Ich empfehle dafür die beiden, auch im Notizkalender angegebenen Rezepte.

Für Halbtonbilder:	Für Strichreproduktion:
400 ccm destill. Wasser,	1000 ccm Wasser,
20 bis 30 ccm Eisessig,	50 ccm Eisessig,
40 g Eisenvitriol oder	30 g Eisenvitriol,
53 g schwefl. Eisenoxydul-Ammon.	16 g Kupfervitriol.

Wenn die Silberbäder schon älter sind, so fliessen diese Entwickler nicht glatt über die Platten; dann muss man ihnen je nach Bedarf soviel Alkohol zusetzen, bis sie nicht mehr von der Schicht abgestossen werden. Uebrigens wirkt in diesem Sinne auch schon der in den Rezepten angegebene Eisessig. Freilich ist es nicht nothwendig, diesen

zu benutzen, man kann ihn auch durch Schwefelsäure ersetzen, von der man dann aber nur den zehnten Theil nehmen darf. Dieser Entwickler ist besonders für Strichreproduktionen bei Vielen beliebt.

g) **Zusätze zum Entwickler für nasse Platten.** Man hat auch viele andere Zusätze zum Entwickler versucht, ohne indessen, mit einer einzigen Ausnahme, einen wesentlichen Nutzen dadurch zu erhalten. Diese eine Ausnahme bildet ein Zusatz von Rohrzuckerlösung unmittelbar vor dem Gebrauche. Man darf das Gemisch nicht fertig ansetzen, sondern muss die Zuckerlösung in einem besonderen Fläschchen vorräthig halten und den Entwickler sogleich nach dem Zusatz verbrauchen. Dabei ist indessen noch zu beachten, dass die Zusatzmenge ihre Grenze darin findet, dass ein zu grosses Quantum beim Aufgiessen auf die Platten weisse Flocken erzeugt, die das Bild verderben. Wenn die Zuckerlösung 1:10 steht, so darf man dem Entwickler, wenn man sicher gehen will, nicht mehr als ein Fünftel seiner Menge an Zuckerlösung zusetzen. Man erhält durch diesen Zusatz sehr grosse Kraft, schönere Details und volle, klare Tiefen. Er ist, seit die Trockenplatten das Feld erobert haben, seinen Vorzügen zum Trotz fast in Vergessenheit gerathen, und verdient daher wohl in Erinnerung gebracht zu werden. — Die anderen Zuckerarten, wie Zucker und Milchzucker, sowie Gelatine, Glycocol, Glycerin u. s. w., die einmal lebhaft empfohlen wurden, bieten keinerlei wirklichen Vortheil.

Beim Aufgiessen des Entwicklers ist noch zu bemerken, dass er nicht heftig und stossartig auf die Platte gebracht werden darf; sonst spült er an den betreffenden Stellen das Silbernitrat zu stark hinweg, und der Silberniederschlag wird abgeschwächt. Ueberhaupt wird beim Entwickeln in der Hand viel Silber mit dem Entwickler zusammen von der Platte entfernt und dadurch dem Aufbau des Bildes entzogen. Das alles kann beim Entwickeln in der Schale nicht geschehen.

h) **Verstärker.** Im Allgemeinen, besonders beim Entwickeln in der Hand, hat die Platte von vorn herein nicht die nöthige Dichtigkeit, und man muss den Silberniederschlag noch kräftiger aufbauen. Dies kann sowohl in unmittelbarem Anschluss an das Hervorrufen, als auch nach dem Fixiren und sorgfältigen Waschen geschehen. Beide Verfahrungsarten bieten ihre Vortheile. Im ersten Falle wird das Bild schnell soweit fertig gemacht, dass es nun nur noch fixirt und gewaschen zu werden braucht; während im zweiten Falle die Prozeduren längere Zeit erfordern. Dafür ist man bei ihnen auch im Stande, genauer zu beurtheilen, bis zu welchem Grade die Kräftigung geführt werden soll, und vermag eine Anzahl Methoden zur Anwendung zu bringen, die beim Verstärken vor dem Fixiren ausgeschlossen sind.

a) Verstärkung vor dem Fixiren.

α_1) Am allerbequemsten ist die Eisenverstärkung, die ohne jedes Waschen auf die Platte gebracht werden kann, die mit einem der vorher geschilderten Entwickler hervorgerufen ist. Je nachdem man in der Hand oder in der Schale entwickelt, ist das Verfahren dabei ein etwas verschiedenes. Der Verstärker selbst setzt sich für das Arbeiten in der Hand aus 100 ccm Wasser, 5 g Eisenvitriol, 1 g Citronensäure zusammen; man fügt ihm $^1/_3$ bis zur gleichen Menge Silbernitratlösung 1 : 50 bei, entsprechend der gerade gewünschten Kraft. Man giesst ihn auf die Platte nach Art des Hervorrufers, den man vorher hatte abtropfen lassen. Entwickelt man dagegen in der Schale, so lässt man den Hervorrufer mit allem darin noch befindlichen Silbernitrat darin und giesst nur etwas von einer konzentrirten Citronensäurelösung hinzu, was dann zur Folge hat, dass eigentlich die Entwicklung fortgesetzt wird, nur in viel kräftigerer Weise, als vorher. Diese Methode des Arbeitens hat sich mir in Persien ungemein bewährt, und sie ist sehr bequem. Man kann indessen auch in diesem Falle zugleich mit der Citronensäure noch etwas frischen Eisenvitriol auf die Platte bringen und dadurch den Vorgang noch mehr beschleunigen. Silberzusatz aber ist, wenn man nicht ganz ausserordentliche Kraft erzielen will, nicht nothwendig.

β_1) Nach dem Eisenverstärker ist der Pyrogallolverstärker der gebräuchlichste. Er setzt sich aus 100 ccm Wasser, 1 g Pyrogallol und 2 g Citronensäure zusammen. Bevor er angewendet wird, muss die Platte gut abgespült werden, da sich sonst durch das Gemisch von Eisenvitriol und Pyrogallol eine Art Tinte bildet. Infolgedessen ist auch hier der Zusatz der Silberlösung zum Verstärker unentbehrlich, gleichgültig, ob man in der Hand oder in der Schale arbeitet.

γ_1) Dies Letztere gilt auch von dem dritten Verstärker mit Hydrochinon, der sich aus 100 ccm Wassser, 1 g Hydrochinon und 0,5 g Citronensäure zusammensetzt. Er ist besonders in neuerer Zeit für kräftige Verstärkung sehr in Aufnahme gekommen.

β) *Verstärken von Kollodionplatten nach dem Fixiren und sorgfältigen Waschen.*

δ_1) Silberverstärkung. Während bei der Verstärkung mit Silber vor dem Fixiren ein sehr sorgfältiges Waschen nach dem Entwickeln nicht erforderlich ist, indem es ausreicht, wenn dasselbe so weit vorgenommen wird, dass keine Färbungen der Verstärkungsflüssigkeiten eintreten, muss, wenn man mit Silber nach dem Fixiren verstärken will, jede Spur von Fixirnatron sorgfältig beseitigt sein. Man ist bei Kollodionplatten im Allgemeinen geneigt, sich mit einer mässig langen

Waschung nach dem Fixiren zu begnügen. Und in der That pflegt sie auch ausreichend zu sein, wenn die Platten keiner weiteren Behandlung unterworfen werden sollen. Handelt es sich aber um eine solche, so muss das Waschen 10 Minuten lang fortgesetzt werden. Besonders bei Verstärkung mit Silber ist dies absolut nothwendig, da sonst nicht nur die Verstärkung unterbleibt, während der Verstärker sich gelb färbt, sondern auch sogar an den durchsichtigen Stellen leicht der sogenannte „Wolf" auftritt, ein grauer Silberniederschlag, der das Negativ völlig verdirbt. — Als Silberverstärker sind die von α_1 bis γ_1 angegebenen, sobald man die Vorsichtsmassregel des gründlichen Waschens getroffen hat, gut verwendbar.

Im Allgemeinen aber zieht man nach dem Fixiren andere Verstärkungen vor, bei denen zwar auch, wenigstens zum Theil, ein sorgfältiges vorhergehendes Waschen erforderlich ist, durch die man dann aber einen wesentlich höheren Grad der Verstärkung in der Hand hat. Da bei all diesen Verstärkungen die Menge des vorhandenen Silbers auch die Dichtigkeit der nachfolgenden Verstärkung bedingt, so zieht man es oft vor, die bequemen Silberverstärkungen vor dem Fixiren und die darauf gegründeten anderweitigen Verstärkungen nach dem Fixiren eintreten zu lassen. Ein weiterer Vortheil der anderweitigen Verstärkungen ist, dass nicht so leicht, wie bei der Silberverstärkung, die klaren Linien dabei zugehen.

ε_1) Bleiverstärkung (nach Eder und Tóth). Die Bleiverstärkung ist eine ungemein kräftige und deswegen in zahlreichen Reproduktionsanstalten eingeführt. Man löst 4 g Bleinitrat und 6 g rothes Blutlaugensalz in 100 ccm Wasser, badet die Platte darin, und wäscht sie sehr gut. Legt man sie jetzt in eine Lösung von Rhodanammonium oder Schwefelammonium, so färbt sie sich tiefschwarz und wird sehr kräftig. Wendet man statt einer dieser beiden Lösungen eine Lösung von Schlippeschem Salz (d. i. Natrium-Sulfantimoniat, vergleiche Notizkalender, Tabelle 65, Nr. 278) an, so wird das Bild braun, während es mit 1 Kaliumbichromat + 1 Ammoniak + 10 Wasser eine orange, mit Kaliumpermanganat eine braune Färbung erhält.

Zu der Lösung von Schlippeschem Salz ist zu bemerken, dass sie stets frisch angesetzt werden muss, oder doch wenigstens nie älter als zwei Tage in gut verschlossenem Gefäss werden darf. Ueberhaupt ist das Schlippesche Salz eine der unhaltbarsten Verbindungen. Es ist vortheilhaft, etwas Alkohol darüber zu giessen und den Verschluss der Pulverflaschen, in denen es sich befindet, durch Kautschukstöpsel zu bewirken.

ζ_1) Jodkalium-Sublimatverstärker. Handelt es sich darum, Negative, die bereits eine Silberverstärkung nach α_1 bis γ_1 erhalten

hatten, noch weiter zu kräftigen, so legt man sie in die folgende Lösung: Man setzt zu einer unter Erwärmen bereiteten und nachher abgekühlten Lösung von 1 g Sublimat in 30 ccm Wasser soviel von einer Lösung von 3 g Jodkalium in sehr wenig Wasser nach und nach hinzu, bis der entstandene rothe Niederschlag von Jodquecksilber eben gelöst ist, worauf man gut filtrirt. Für eine nur schwache Verstärkung mischt man von dieser Vorrathslösung 1 Theil mit 10 Theilen Wasser, während man für starke Wirkung nur 3 Theile Wasser nimmt. Sollte selbst bei dieser kräftigen Verstärkung die Platte noch nicht dicht genug sein, so schwärzt man sie, nachdem man sie sehr gut gewaschen hat, mit Ammoniak, das man mit der sechsfachen Menge Wassers verdünnt, oder mit Schwefelammonium (1:5). In letzterem Falle muss aber das Negativ noch mit 100 Wasser + 1 Salzsäure geklärt werden, worauf man es wäscht und gummirt oder gelatinirt (1:20), während es noch nass ist. Unterliesse man das Letztere, so würde bei dem nun folgenden Lackiren der grösseste Theil der Kraft wieder verloren gehen.

Es ist überhaupt wohl zu beachten, dass durch ein Gummiren oder Gelatiniren vor dem Firnissen in den meisten Fällen die Kraft des Negativs erhöht wird, wie denn auch dadurch ein sonst bei all diesen Verstärkungen nach dem Trocknen leicht eintretendes Abblättern des das Bild darstellenden Niederschlages mit Sicherheit vermieden wird.

η_1) Kupferbromidverstärkung (nach Calderwood). Man bleicht das Negativ in einer Lösung von 8 g Kupfervitriol und 4 g Bromkalium in 100 ccm Wasser, in der sich durch Wechselzersetzung Kupferbromid und Kaliumsulfit bildet, durch und durch, wäscht es gut und legt es in eine mit Salpetersäure angesäuerte Silbernitratlösung 1:20. Es wird braun in derselben, worauf man es recht gut wäscht und durch Einlegen in mit der fünffachen Menge Wasser verdünntes Schwefelammonium schwärzt. Eine sehr gute und kräftige Verstärkung!

ϑ_1) Uranverstärker (nach Selle). Man macht vierprozentige Lösungen von rothem Blutlaugensalz und Urannitrat. Die erste derselben muss gut verschlossen und vor Licht geschützt, in einer braunen oder einer Hyalitflasche aufbewahrt werden. Von diesen Flüssigkeiten mischt man gleiche Masstheile und übergiesst damit die zu verstärkenden Platten oder legt sie hinein. Es baut sich auf der Silberschicht sehr schnell eine ziegelrothe Schicht auf. War die Platte vorher nicht mit Silber verstärkt, so kann man die mit Uran verstärkte Schicht trocknen lassen, wie sie ist. Hatte aber vorher eine kräftige Verstärkung mit Silber stattgefunden, so muss man durchaus die Schicht noch in nassem Zustande mit Eiweiss, Gummi oder Gelatine überziehen, da die Verstärkung sonst beim Trocknen abblättert. — Man muss sich hüten, die mit dem

Selleschen Verstärker behandelten Platten zu lange in gewöhnlichem Wasser zu waschen, welches stets etwas alkalisch ist und dann die Verstärkung wieder beseitigt. Will man dies vermeiden, so wäscht man die Platten besser statt in fliessendem in mehrfach gewechseltem Wasser, dem man eine Kleinigkeit Eisessig zusetzt. Will man umgekehrt die Verstärkung aufheben oder abschwächen, so erreicht man dies durch Baden in Wasser, dem etwas Ammoniak beigefügt ist. — Dieser Uranverstärker ist zwar einer der kräftigsten, eignet sich aber nicht für Negative, auf denen Bleistiftretouchen angebracht werden sollen, weil seine Farbe zu verschieden von der der Letzteren ist.

ι_1) Verstärkung durch Einstaubverfahren (nach Stolze). Dies Verfahren ist eines der allerschönsten, weil es gestattet, die Verstärkung lokal zu behandeln und sie an einzelnen Stellen nur schwach einwirken zu lassen, während man sie an anderen Punkten energisch eintreten lässt. Leider ist die so vorzügliche Methode nur wenig in Anwendung. Man sollte von ihr aber besonders da Gebrauch machen, wo man findet, dass ein Negativ ungleichmässig druckt.

Es ist für dies Verfahren zwar nicht unbedingt nothwendig, aber doch wünschenswerth, dass sich unter der Kollodionschicht eine Eiweissschicht befindet. Man übergiesst nun das noch feuchte Negativ mit einer Lösung von 100 ccm Wasser, 10 g Traubenzucker, 2 g Rohrzucker, 5 g Gummiarabikum, 25 ccm einer Natriumbichromatlösung 1 : 10, welche vor dem Gebrauche gut filtrirt worden ist. Es soll von der Schicht nicht allzu wenig auf der Kollodionfläche sich befinden; es muss vielmehr eine vollständige Decke vorhanden sein, da nachher ein zweiter Ueberguss von Kollodion erfolgt, der auf den ersten Ueberguss nicht lösend wirken darf. Man thut daher gut, nachdem man den ersten Aufguss hat ablaufen lassen, die Platte auf eine gut horizontirte Glasplatte zu legen, und ein neues, etwas grösseres Quantum der Flüssigkeit aufzugiessen.

Der Raum, in dem dies vorgenommen wird, muss trocken und warm sein, da sonst die Schicht zu lange nass bleibt. Um sie vor dem Auffallen von Staub zu schützen, bringt man über ihr auf drei oder vier Stützpunkten eine grosse Glasplatte so an, dass sie überall mindestens 2 cm von der Schicht entfernt ist und ringsum genügend übersteht. Man kann sogar unterhalb der horizontirten Platte in einiger Entfernung eine keine Feuchtigkeit abgebende Wärmequelle anbringen, wie z. B. einen der bekannten, mit einem durch Wärme geschmolzenen Salze gefüllten Fusswärmer.

Sobald die Schicht vollkommen trocken ist, wärmt man sie noch vor einer strahlenden Wärmequelle an, und legt sie dann hinter dem

Negativ in den Kopirrahmen. Beim Kopiren erscheint das Bild braun auf gelbem Grunde. Sobald alle Details vorhanden sind, legt man die Platte so auf eine Art horizontalen Retouchirpultes, dass man die Entwicklung gegen ein darunter befindliches Blatt Kartonpapier oder einen Spiegel beobachten kann.

Dies muss in einem feuchten Raume geschehen, in dem die hygroskopische Schicht Wasser aus der Luft aufnimmt, und zwar um so mehr, je weniger das Licht auf die betreffenden Stellen gewirkt hat, d. h., wo das darunter liegende Bild undurchsichtig ist. Man kann den Vorgang des Feuchtwerdens auch durch Anhauchen der Platte beschleunigen. Will man einzelne Stellen besonders kräftig verstärken, so bläst man den Hauch durch ein Glasröhrchen direkt gegen diese Punkte.

Nachdem so die Schicht mehr oder weniger klebrig geworden ist, schüttet man feinsten Graphit darauf und vertheilt ihn mit einem sehr weichen, zarten Pinsel. Je mehr man ihn auf derselben Fläche hin- und herbewegt, um so mehr bleibt davon auf den klebrigen Stellen haften. Sobald überall die gewünschte Dichtigkeit erreicht ist, die sich wegen der grauen Farbe des Graphits sehr gut beurtheilen lässt, stäubt man die Platte ab, übergiesst sie mit Rohkollodion und wässert sie, nachdem sich dasselbe gesetzt hat, bis jede Gelbfärbung in der Durchsicht verschwunden ist.

i) **Abschwächung der nassen Platten.** Ganz ebenso, wie man im Stande ist, die Platten nach dem Entwickeln noch weiter zu kräftigen, muss man auch die Möglichkeit haben, sie abzuschwächen. Das ist besonders in all den Fällen erforderlich, wo es sich nicht um eine ausserordentliche Kraft, sondern um das Treffen einer mittleren harmonischen Abstimmung zwischen Licht und Schatten handelt, also bei gar nicht verstärkten oder vor dem Fixiren verstärkten Platten.

Es wird bei diesen meistens erst nach dem Fertigmachen und Lackiren bei dem ersten Abzuge bemerkt, dass sie zu kräftig sind, sei es überhaupt oder nur für einen bestimmten Zweck, und man greift dann zu dem Mittel der Abschwächung. Am bequemsten ist die folgende Methode, die indessen nur Verwendung finden kann, wo alle Halbtöne gut gezeichnet waren und die Kraft nur im Ganzen zu gross ist.

Man löst 10 g rothes Blutlaugensalz und 100 ccm Wasser, setzt hiervon 10 ccm zu 100 ccm Fixirnatronlösung 1:10 und legt die Platte hinein. Sobald die gewünschte Abschwächung annähernd erreicht ist, nimmt man die Platte schnell heraus und wäscht sie kräftig unter dem Wasserhahn ab.

An Stelle des Blutlaugensalzes kann man die grünen Krystalle des oxalsauren Eisenoxydkalis verwenden, und zwar ist für sie besonders der folgende haltbare, von Belitski angegebene Abschwächer zu empfehlen:

400 ccm Wasser,
20 g oxalsaures Eisenoxydkali,
16 g kryst. Natriumsulfit,
6 g Oxalsäure,
} zuerst gelöst, dann
100 g Fixirnatron zugesetzt.

Bei Kollodionplatten, die in gewöhnlicher Weise mit Fixirnatron fixirt sind, erhält man eine allgemeine Abschwächung auch durch eine blosse Farbenänderung, welche entsteht, wenn man die Platte auf kurze Zeit in eine Cyankaliumlösung 4:100 legt, die übrigens bei längerer Einwirkung auch ähnlich, wie die vorhergegangenen Mittel, abschwächend wirkt, und sich somit nicht nur auf die Farbenänderung beschränkt.

k) **Fixirung.** Der Zweck der Fixirung ist die Beseitigung der lichtempfindlichen Silbersalze aus der Schicht. Früher verwandte man mit Vorliebe Cyankalium dazu, weil seine Wirkung eine sehr schnelle und energische ist. Wegen seiner grossen Giftigkeit hat man indessen hiervon fast durchweg Abstand genommen und beschränkt sich auf die Anwendung des Fixirnatrons, welches immerhin schnell genug bei nassen Platten wirkt, um in der Hand fixiren zu können. Dennoch zieht man jetzt auch hier das Arbeiten in der Schale meistens vor, indem man in beiden Fällen das Bad, da es sich um die Beseitigung von Jodsilber handelt, welches in schwächeren Fixirnatronlösungen sehr viel Zeit erfordert, 1:4 ansetzt.

l) **Vom Waschen.** Das Waschen erfordert, dem starken Fixirbade zum Trotz, doch verhältnissmässig nur wenig Zeit, so dass das direkte Spülen unter dem Hahn mehr dafür in Gebrauch ist, als das zeitraubende Wässern in Wässerungsapparaten. Die Kollodionschicht ist, solange sie noch schwammig und nicht getrocknet ist, sehr durchlässig für alle Salzlösungen, und wäscht sich vorzüglich aus. Man hat daher selbst bei grosser Eile kaum zu befürchten, dass Kollodiumbilder fixirnatronhaltig in bedenklicher Weise bleiben. Allerdings hat man sich früher durch die leichte Löslichkeit und Auswaschbarkeit des Cyankaliums verleiten lassen, selbst an dem hierfür erforderlichen Waschen zu sparen, so dass infolgedessen die älteren mit Cyankalium fixirten Bilder meistens nachgedunkelt sind und so kräftige Abzüge liefern, dass sie ohne Abschwächung kaum noch zu brauchen sind. Um so mehr wird man von dem Fixiren mit Cyankalium Abstand nehmen, denn der Unterschied in der Waschzeit hierfür, verglichen mit

der für Fixirnatron, ist viel zu unwesentlich, um mit einem so gefährlichen Stoffe zu hantiren, der, wenn er in die kleinste Wunde am Finger tritt, den sofortigen Tod herbeiführen kann.

m) **Behandlung der Platten nach dem Fixiren und Waschen.** Man kann nun die völlig ausgewaschenen Platten entweder an der Luft trocknen lassen, um sie dann sofort zu firnissen, oder man überzieht sie vorher mit einer Lösung, die sich leicht mit dem noch nassen, schwammigen Kollodion verbindet und ihm nach dem Trocknen die nöthige Festigkeit giebt, um auf demselben mit Bleistift retouchiren zu können. Am besten eignet sich hierzu das Eieralbumin, wie es sich aus zu Schaum geschlagenem Eiweiss absetzt. Man verdünnt es mit der gleichen Menge Wasser, giesst etwas davon auf die nasse Platte, lässt es in dem Ausguss ablaufen und übergiesst nun noch einmal mit Albumin. Die so behandelten Platten bieten guten Bleistiften vollkommen genügenden Widerstand und haben zugleich ein so schönes Korn, dass sie selbst kräftige Bleistiftretouchen annehmen. Der Vortheil dieser Behandlungsweise besteht darin, dass das Kollodion durch die Eiweissschicht von dem Lack getrennt ist und daher nie von ihm aufgelöst werden kann. Auch bleiben bei etwaigem Ablackiren die Retouchen erhalten, was nicht der Fall ist, wenn die Retouchen auf dem Lack sitzen.

Vor dem Firnissen der Platten muss man sicher sein, dass sie wirklich gründlich ausgetrocknet sind, da sonst von einzelnen feuchten Ecken aus milchige Streifen in den Firniss diagonal hineinlaufen können.

2. Farbenempfindliche Kollodionverfahren.

a) **Farbenempfindliches Kollodionverfahren von A. v. Hübl.** Dieses höchst sinnreiche Verfahren hat seinen eigentlichen Angelpunkt in der Art und Weise, wie die Kollodion-Emulsion gewaschen wird. Gerade in dieser Hinsicht waren die bisherigen Methoden mangelhaft. Erst Hübl hat jede Fehlerquelle in genügender Weise beseitigt.

Zunächst löst man 40 g Silbernitrat in 50 g destillirten Wassers, setzt dann Ammoniak hinzu, bis sich der Niederschlag eben wieder gelöst hat, und mischt die Flüssigkeit mit 100 ccm absoluten Alkohols. — Eine zweite Lösung stellt man unter Zuhilfenahme von Wärme aus 30 g Bromammonium und 35 ccm Wasser her, der man dann noch 70 ccm absoluten Alkohols zufügt.

Zu 450 ccm vierprozentigen Rohkollodions setzt man nun im Dunkelzimmer nach und nach unter fortwährendem Schütteln die Silberlösung, so dass die nach jedem Zusatz ausgeschiedene Wolle wieder in Lösung übergeht. Unter sehr kräftigem Schütteln fügt man dann auch die Bromsalzlösung hinzu. Die auf solche Weise hergestellte Bromsilber-

Emulsion enthält nicht nur das salpetersaure Ammoniak, sondern auch viel zu viel Wasser für ein brauchbares Kollodion. Das schadet aber nichts, weil daraus durch weiteren Wasserzusatz die Emulsion ausgeschieden werden soll. Hierauf nämlich beruht Hübl's Verfahren. Er giesst nicht, wie man es sonst that, die Emulsion in Wasser, sondern fügt ihr allmählich kleine Mengen, je 2 bis 3 ccm, destillirtes Wasser hinzu, indem man nach jedem Zusatz tüchtig schüttelt. Sobald dann die Emulsion in feinen Flocken von den Wandungen des Glasgefässes abläuft, werden auf einmal 2500 bis 4500 ccm Wasser zugesetzt, worauf man nach tüchtigem Umrühren mit einem Glasstabe die Flocken sich absetzen lässt und das Wasser vier bis fünfmal erneuert. Bei dieser Methode des Niederschlagens ballt sich die Emulsion nicht, wie wenn man das Kollodion in Wasser giesst, zu grossen Klumpen zusammen, die sich niemals vollständig auswaschen lassen, sondern die feinen Flöckchen bleiben voneinander getrennt, so dass das Wasser sie von allen Seiten umspült und alle löslichen Salze daraus entfernt werden. Zuletzt bringt man die Flocken auf einen Leinwandfilter, spült die Flasche noch mehrmals mit Wasser nach, presst die Flocken auf dem Leinwandfilter gut aus und entfernt den Wasserrest durch vier- bis fünfmaliges Anfeuchten mit Alkohol und nachfolgendes Auspressen. Hierzu sind keineswegs grosse Mengen Alkohols erforderlich; man muss eben nur jedesmal das Auspressen möglichst vollständig vornehmen, am besten in der Weise, dass man den Leinwandfilter über den Flocken zusammendreht, ihn mit kräftiger Schnur fest zubindet, ihn dann unter ein mit Gewichten beschwertes Brett legt und ihn dort $^1/_2$ bis 1 Stunde belässt. Der Alkohol wird auf solche Weise viel gründlicher ausgepresst, als es durch plötzliches noch so starkes Quetschen möglich ist.

Die nach dem letzten Auswaschen mit Alkohol und Auspressen ganz locker nebeneinander liegenden Emulsionspartikelchen löst man jetzt in einem Gemisch von 100 ccm Alkohol + 100 ccm Aether, was ungemein schnell vor sich geht, setzt dann 0,5 g Codeïn in 100 ccm Alkohol-Aether hinzu und lässt das Gemisch 3 bis 4 Tage bei 20 Grad C. reifen. Nach Ablauf dieser Zeit säuert man die Lösung mit 2 ccm Eisessig an und schlägt sie dann nochmals, aber nicht mit Wasser, sondern mit kalt gesättigter Salpeterlösung, wovon 100 ccm genügen, genau in derselben Weise nieder, wie es oben beschrieben wurde. Die Emulsionsflocken wäscht man dann, gleichfalls nach der oben beschriebenen Methode, zuerst mit Wasser und dann mit Alkohol gründlich aus, worauf man sie in 800 ccm Alkohol-Aether löst. Man hat jetzt eine vorzügliche Kollodion-Emulsion, die nun noch farbenempfindlich gemacht werden muss.

Zu diesem Zwecke stellt man sich eine Eosinsilberlösung in folgender Weise her: Man löst 10 g Eosin (gelbstichig) in 350 ccm Wasser und schlägt sie durch eine Lösung von 5 g Silbernitrat in 50 ccm Wasser nieder. Nachdem sich der Bodensatz gebildet hat, bringt man das Ganze auf ein Filter und wäscht den Niederschlag mit kochendem Wasser aus, bis dieses sich stark zu färben beginnt, worauf man mit Alkohol nachspült und bei schwachem Lichte trocknen lässt. Von diesem trockenen Eosinsilber löst man 0,5 g zugleich mit 1 g festem essigsauren Ammon in 20 ccm Alkohol durch Erwärmen, fügt 170 ccm Alkohol, sowie 6 ccm Eisessig hinzu, und filtrirt die jetzt fertige Farbenlösung, die man in gut verschlossener Flasche aufbewahrt.

Vor dem Gebrauch setzt man der Emulsion $^{1}/_{10}$ ihres Volumens Farblösung zu, schüttelt das Gemisch gut, lässt es einige Minuten zum Verschwinden der Blasen ruhig stehen, und giesst dann die Platten damit. Diese müssen, damit sich die Schicht in den nachfolgenden Bädern nicht ablöst, einen Untergrund von Kautschuk oder Gelatine haben; Eiweiss ist bei diesem Verfahren nicht anwendbar, weil es durch die Emulsion nicht genügend koagulirt wird. Man beachte wohl, dass sich die so gemischte Emulsion nicht lange hält, und dass man daher nicht mehr Emulsion färben sollte, als man sofort aufbrauchen will.

Man darf diese Platten nicht in dem Raume giessen, der für das gewöhnliche nasse Verfahren verwendet wird, weil durch feine, in der Luft schwebende Silberstäubchen zahlreiche Flecken auf der Schicht entstehen würden. Dagegen eignen sich für Gelatine-Trockenplatten benutzte Räume sehr wohl, da in ihnen freies Silber nicht vorhanden ist.

Man kann die Platte sowohl feucht, d. h. unmittelbar nach dem Giessen, exponiren, als in trockenem Zustande. — Im ersten Falle muss man sie vor dem Entwickeln abspülen und entwickelt sie dann in der freien Hand. — Will man sie trocken exponiren, so trocknet man sie bei 15 bis 20 Grad und erhitzt sie dann einige Minuten auf 35 Grad.

Zum Hervorrufen bedient man sich des folgenden Entwicklers:

500 ccm Wasser, 20 g Kaliumkarbonat, 2 bis 6 g Bromkalium,	gemischt mit	500 ccm Wasser, 50 g Natriumsulfit, 2 bis 4 g Hydrochinon oder 3 bis 5 g Pyrogallol.

b) **Farbenempfindliche käufliche Emulsion von Dr. Albert.** Diese farbenempfindliche Emulsion wird durch Zusammengiessen der Farbenlösungen mit dem Kollodion in ganz ähnlicher Weise wie bei der Hüblschen Emulsion hergestellt. Auch hier gilt die Regel, dass man nur soviel Kollodion färben darf, als man aufarbeiten will.

Die übergossenen und nass exponirten Platten werden in Wasser gespült, bis dieses vollkommen glatt abläuft, und dann in den folgenden Hervorrufern entwickelt.

a) 500 ccm Wasser,	b) 25 g Hydrochinon,	c) 100 ccm Wasser,
200 g Natriumsulfit,	100 ccm Alkohol.	25 g Bromammonium
200 „ rein. Kaliumkarbonat		

Man mischt 100 ccm a, 5 ccm b, 5 ccm c, und hiervon 150 ccm mit 1000 Wasser. Die verdünnte Lösung hält sich einen Tag. — Weitere Behandlung wie gewöhnlich.

3. Bromsilbergelatine-Verfahren.

a) **Selbstanfertigung von Trockenplatten.** Es gab eine Zeit, wo die Photographen sich bemühten, ihre Trockenplatten selbst zu präpariren, und viele von ihnen erreichten hierin eine bedeutende Fertigkeit. Seitdem sich aber die Fabrikation im Grossen unter Anwendung von Maschinen dieser Technik bemächtigt und durch zahllose Versuche unter Aufwendung grosser Geldmittel Verfahren entdeckt hat, durch welche sich Emulsionsplatten von früher unbekannter Vorzüglichkeit herstellen lassen, muss man dem Photographen dringend abrathen, sich mit dieser Arbeit zu beschäftigen. Es ist ausgeschlossen, dass der Einzelne, der nur auf Grund der in Lehrbüchern veröffentlichten Formeln arbeiten kann, Platten von den Eigenschaften zu präpariren vermag, wie sie in den Fabriken hergestellt werden, die ihrerseits ihre Rezepte und Methoden der Mischung mit vollem Rechte als Fabrikgeheimniss behandeln. Denn sie haben grosse Kosten und lange Zeit daran gesetzt, ehe sie so weit gekommen sind. Ebenso wenig, wie sich jetzt Jemand den Stoff zu seinen Kleidern herstellt, sollte der Photograph die empfindlichen Schichten für seine Arbeiten selbst präpariren.

b) **Bewahrung der Trockenplatten vor Staub.** Solange die Trockenplatten in den gut verklebten Verpackungskisten aufbewahrt werden, sind sie zwar meistens frei von Staubzutritt, aber dennoch kann auch schon in den Fabriken sich hier und da etwas von diesem störenden Feinde darauf setzen, der, wenn er nicht vor der Aufnahme entfernt wird, unzweifelhaft Veranlassung zu sogenannten Nadellöchern auf der Platte giebt. Ist ein Paket erst einmal angebrochen, und sind die Platten wohl gar herausgenommen und in Plattenkisten gestellt, so ist das Daraufkommen von Staub ganz unvermeidlich. Man muss daher in allen Fällen, bevor man eine Platte in die Kassette einlegt, sie mit einem weichen Breitpinsel sorgfältig abpinseln.

Aber dies genügt keineswegs zur sicheren Vermeidung von Nadellöchern. Sehr häufig kann sich Staub in der Kassette festsetzen, der

dann beim Oeffnen und Schliessen des Schiebers auffliegt und sich an die Schicht hängt. Man muss daher eine Kassette, die auch nur einige Stunden nicht benutzt ist, bevor man eine Platte einlegt, durch mehrmaliges Oeffnen und Schliessen des Schiebers, sowie Ausblasen oder Auspinseln aller Ecken und Ritzen von Staub befreien.

Auch wenn dies geschehen ist, hat man immer noch mit der Gefahr der Ablagerung von Staub auf den Platten zu rechnen, sobald die Aufnahme nicht sofort nach dem Einlegen der Platte erfolgt, wenn man also mehrere einfache oder Doppelkassetten mit Platten beschickt und sie nach und nach aufarbeitet. Gegen diesen Fehler hilft am sichersten die Anwendung des in Band I empfohlenen Gleitmittels für Holztheile an Kameras, bestehend aus einem Gemisch von Talkum mit Vaselin, das allen Staub am Eindringen verhindert und in sich zurückhält.

c) **Verfahren mit Bromsilbergelatine-Platten.** Bromsilbergelatine-Platten werden ausschliesslich in der Schale entwickelt. Es ist daher verhältnissmässig leicht, den Entwickler glatt über sie hinüberzubringen. Sobald es sich indessen um grosse Platten handelt, kann es doch nöthig werden, gewisse Vorsichtsmassregeln zu treffen. Es kommt nämlich vor, dass, obwohl die Platte völlig mit Hervorrufer überdeckt zu sein scheint, an einzelnen Stellen kleine Luftbläschen an der Schicht haften bleiben, die, wenn man sie nicht entfernt, als kleine durchsichtige Kreise auf dem Negativ sichtbar werden. Bei kleinen Platten ist es leicht, nach dem Uebergiessen des Entwicklers mit dem Finger oder einem weichen Haarpinsel über die Schicht hinzustreichen und die etwaigen Luftblasen zu entfernen, falls die Platte zur Bildung derselben neigte. Bei grossen Platten aber gehört hierzu soviel Zeit, dass die Entwicklung vor Beendigung der Prozedur bereits begonnen hat, und demnach zwar nicht durchsichtige Stellen, aber doch hellere Fleckchen im Negativ die Folge sein können. Daher thut man, wenn so etwas zu befürchten ist, am besten, die Platten zunächst in Wasser zu weichen, ganz ähnlich, wie man es mit Bromsilbergelatine-Papier thut, das Wasser dann ab- und den Entwickler aufzugiessen. Bei diesem Aufgiessen muss man sich aber hüten, zu heftig vorzugehen; es kann sonst vorkommen, dass ungleichmässige Streifen in der Richtung, in der der Entwickler aufgegossen ist, sichtbar werden, weil man stellenweise das auf der Platte noch befindliche Wasser kräftiger fortgespült hat und das Hin- und Herbewegen der Schale nicht ausreicht, diesen ersten starken Eindruck zu beseitigen.

Falls die Platten sich gleichmässig und mit der genügenden Kraft entwickeln lassen sollen, darf der Entwickler im Winter nicht zu kalt

sein. Beim Oxalatentwickler und noch mehr beim Hydrochinonentwickler wird man daher die Vorrathsflaschen unter allen Umständen so aufstellen müssen, dass sie nicht zu sehr während der Nacht abgekühlt werden; am besten in der Nähe der Heizung. Von den anderen Entwicklern gilt, sofern sie nicht aus starken Vorrathslösungen und Wasser erst im Augenblick gemischt werden, Aehnliches, wenn auch in geringerem Grade. Handelt es sich um einen kräftigen Wasserzusatz, so thut man im Winter am besten, hierzu das Wasser zu verwenden, wie es eben aus dem Rohre fliesst, da dies stets durch die Temperatur des Gebäudes angewärmt ist und deshalb vor dem kälteren Wasser, wie es nach Ablassen eines grösseren Quantums ausfliesst, den Vorzug verdient. Im Sommer verfährt man natürlich besser gerade umgekehrt.

Die einzelnen Entwickler kann man eintheilen in alkalische und nichtalkalische, von denen die Letzteren zunächst besprochen werden sollen.

α) *Nichtalkalische Entwickler.* Die nichtalkalischen Entwickler haben die gemeinsame Eigenthümlichkeit, dass sie, wenn ihnen einfach kohlensaure Alkalien, geschweige denn Aetzalkalien, zugesetzt werden, die ganze Platte sofort verschleiern. Es gehören zu ihnen der Oxalatentwickler und der Amidolentwickler.

α_1) Oxalatentwickler. Während man früher den Oxalatentwickler fertig gemischt in fest verschlossenen Flaschen vorräthig hielt, mischt man ihn jetzt, unmittelbar vor dem Entwickeln, nach dem von Eder angegebenen Verfahren. Das Rezept dazu lautet:

a) 300 ccm dest. Wasser, 100 g oxalsaures Kali.	b) 300 ccm Wasser, 100 g Eisenvitriol, 6 Tr. Schwefelsäure.	c) 100 ccm Wasser, 10 g Bromkalium.

d) 200 ccm Wasser, 1 g Fixirnatron.

In Bezug auf die Herstellung der einzelnen Lösungen ist zu bemerken, dass die Lösungen a, und b im Wesentlichen gesättigte Lösungen sind, und daher auch von den meisten Photographen durch blosses Sättigen und nicht durch Abwiegen hergestellt werden. Bei der Lösung a entsteht, wenn man sich gewöhnlichen Leitungswassers, statt des destillirten, dazu bedient, ein Niederschlag von oxalsaurem Kalk, verursacht durch den Kalkgehalt des Wassers. Von diesem muss man die klare Flüssigkeit abgiessen. Infolgedessen erhält man einen solchen Verlust an Zeit und Material, dass es unter allen Umständen billiger ist, sich des destillirten Wassers zu bedienen.

Da die Lösung annähernd gesättigt ist, so verfahre man bei ihrer Herstellung nach der in Band I, Seite 319 angegebenen Weise.

Zu Lösung b ist zu bemerken, dass man an Stelle der Schwefelsäure auch einen kleinen Krystall Citronensäure zu der Lösung setzen kann. Diese erhält, wenn man so verfährt, zu Anfang nicht, wie bei der Anwendung von Schwefelsäure, eine ganz blassgrüne, fast weissliche Färbung, sondern wird hellgelbgrün. Setzt man sie indessen fest verschlossen dem Tageslichte längere Zeit aus, so verblasst sie gleichfalls unter Umwandlung allen Oxydsalzes in Oxydulsalz. Man thut daher, wenn man Citronensäure verwendet, gut, eine Anzahl kleiner weisser Patentverschlussflaschen bis oben gefüllt anzusetzen und diese an einen sonnigen Ort zu stellen. Zum Gebrauche nimmt man dann stets Flaschen, deren Inhalt blass geworden ist. Der Zusatz von Citronensäure hat vor dem von Schwefelsäure den Vorzug, dass sich die Lösung, wenn die Flasche angerissen ist, länger klar erhält, da das Quantum der Säure ein viel grösseres sein kann, ohne Verzögerung der Entwicklung herbeizuführen. — Bewahrt man die Eisenvitriollösung nicht in Verschlussflaschen auf, so ist sie wenig haltbar und muss in kurzen Zwischenräumen frisch wieder angesetzt werden. Allerdings kann man an Stelle der Verschlussflaschen auch verkorkte Flaschen verwenden, wenn man sie mit der Oeffnung in geschmolzenes Paraffin eintaucht. Doch sind die Verschlussflaschen stets das bequemere Mittel.

Unmittelbar vor dem Entwickeln mischt man, wenn man sicher ist, die Belichtungszeit ziemlich genau getroffen zu haben, 3 Theile a mit 1 Theil b. Sollte aber die Möglichkeit einer starken Ueberbelichtung vorhanden sein, so ist es besser, die Menge von b zunächst zu vermindern und erst nach und nach, wenn das Bild nicht herauskommen will, mehr davon zuzusetzen. Bemerkt man erst während der Entwicklung, dass eine zu kräftige Belichtung vorhanden ist, so fügt man schnell tropfenweise etwas von Lösung c hinzu. Man kann sogar, um dem zu schnellen Herauskommen des Bildes ein plötzliches Ziel zu setzen, die Platte in eine Schale legen, in der sich nur Wasser mit 50 Proz. von Lösung c befindet. Man hat so Zeit, eine neue Entwicklungslösung anzusetzen, in der man entweder die Menge von Lösung b vermindert oder anderseits ein Quantum von Lösung c zusetzt. Man spült dann die Platte, bevor man sie in diesen neuen Entwickler legt, gründlich unter dem Wasserhahn ab, um die grösseste Menge des Bromkaliums aus ihr zu entfernen.

Ist umgekehrt eine zu kurze Belichtung vorhanden, und will die Platte im Bade nicht zum Vorschein kommen, so setzt man einige Tropfen von Lösung d hinzu. In diesem Falle ist es aber dringend gerathen, die Platte vorher aus dem Entwickler herauszunehmen, die Fixirnatronlösung letzterem zuzusetzen, sie gründlich damit zu mischen

und nun die Platte wieder hineinzulegen. Sonst läuft man Gefahr, wolkige Unregelmässigkeiten auf der Schicht zu erhalten. Weiss man von vorn herein, dass die Platte kurz belichtet ist, so kann man einen Theil von Lösung d mit 1000 bis 2000 Theilen Wasser verdünnen, die Platte $^1/_2$ bis 1 Minute darin weichen und dann unabgespült in dem gewöhnlichen Hervorrufer entwickeln.

Eine eigenthümliche Anwendung des Fixirnatrons ist die von Paul Grundner empfohlene. Man setzt zu 500 ccm destillirten Wassers 1 Tropfen einer Lösung chemisch reinen Fixirnatrons in 5 Theilen Wasser, ferner 50 ccm von der Oxalatlösung a und 10 ccm von der Eisenvitriollösung b. Diese Mischung hält sich 3 bis 4 Stunden und reicht für 20 Platten 13×15 cm aus. Sie entwickeln sich langsam darin. Sobald alle Details erschienen sind, spült man sie gut unter dem Wasserhahn ab und entwickelt sie in normalem Eisenentwickler, dem man, falls das Bild in der Vorentwicklung sehr schnell, etwa in 15 Sekunden, gekommen war, von vornherein ein angemessenes Quantum Bromsalz zusetzt.

Ist das Waschwasser, dessen man sich bedienen muss, sehr kalkhaltig, so kann es geschehen, dass innerhalb der Gelatineschicht sich ein sogenannter „Kalkschleier“ bildet, der die Klarheit des Negativs beeinträchtigt. Man entfernt ihn durch Einlegen in ein Klärungsbad und nachträgliches gutes Spülen. Natürlich bemerkt man den Kalkschleier erst nach dem Fixiren; wenn man aber weiss, dass man ihn zu erwarten hat, so kann man ihn bereits vor demselben beseitigen. Das Klärungsbad setzt sich folgendermassen zusammen:

e) 100 ccm destillirtes Wasser,
10 g Alaun,
15 g Weinsäure,
30 ccm Eisenlösung b.

Es kommt bei Anwendung von Natronzusatz zuweilen vor, dass sich ein sogenannter „Rothschleier“ bildet, der in der Durchsicht rosa erscheint, während er in der Aufsicht grünliches Licht reflektirt. Er wird durch ganz feine, in der Schicht gebildete Silberpartikelchen erzeugt. Nach Paul Grundner bleicht man zur Entfernung desselben die Platte in der nachstehenden Lösung:

f) 500 ccm Wasser,
10 g Bromkalium,
10 g Sublimat,

dann wäscht man sie sehr gut aus, — mindestens $^1/_2$ Stunde in mehrfach gewechseltem Wasser, und schwärzt sie dann durch Einlegen ins

Fixirbad. Sollte unter dieser Behandlungsweise der Schleier nicht ganz verschwunden sein, so kann man sie wiederholen.

Der Schleier verschwindet auch, wenn man die Platte nach dem Fixiren nur kurz abspült, sie dann in eine Lösung 1:200 von rothem Blutlaugensalze legt und sofort herausnimmt und abspült, sobald die rothe Färbung in der Durchsicht verschwunden ist.

Man hüte sich vor allen Dingen bei Anwendung des Oxalatentwicklers davor, die Schicht mit Fingern zu berühren, an denen Spuren von Fixirnatron vorhanden sind, da dadurch schwarze Flecke entstehen. Bei einiger Vorsicht lernt man bald, die Platten nur an den Glaskanten zu berühren.

β_1) Amidolentwickler. Im Amidolentwickler spielt das Natriumsulfit die Rolle, welche bei den alkalischen Entwicklern die Alkalien haben. Man ist daher im Stande, diesen Entwickler durch Zusatz von schwefliger Säure, oder, was dasselbe ist, durch Anwendung von Kaliummetabisulfit völlig unwirksam zu machen und seine Wirksamkeit erst durch Zusatz passender Alkalien hervortreten zu lassen. Dem entsprechend kann man sich zweier prinzipiell verschiedener Rezepte bedienen.

Mit Natriumsulfit.	Mit Kaliummetabisulfit.	
200 ccm Wasser,	a) 100 ccm Wasser,	1a, 1 bis 2b, 7 Wasser
10 g Natriumsulfit,	25 g Kaliummetabisulfit,	
1 g Amidol,	5 „ Amidol.	
einige Tropfen Bromkalium 1:10.	b) 100 ccm Wasser,	
	2 g Kalium- od. Natriumbikarbonat.	

Bei dem ersten der beiden Rezepte wird, entsprechend dem oben Gesagten, durch Vermehrung der Menge von Natriumsulfit die Wirksamkeit des Entwicklers gesteigert. Im Grossen und Ganzen aber ist diese Art des Entwickelns wenig empfehlenswerth. Es hält schwer, überlichtete Platten darin zurückzuhalten, indem Bromkaliumzusatz lange nicht so energisch verzögernd wirkt, wie bei Oxalatentwickler. Die oben angegebene Menge desselben hat mehr einen klärenden Einfluss, und man kann kubikcentimeterweise davon hinzufügen, um wirklich kräftige Verzögerungen herbeizuführen. Anders mit dem zweiten Rezepte.

Hier tritt zunächst die stark konservirende Wirksamkeit des Kaliummetabisulfits gegen Oxydation der fertigen Lösung hervor, die sich wesentlich länger hält, als bei dem vorigen Rezept. Die Lösungen a und b sind beide konzentrirte Vorrathslösungen und müssen, wie man sieht, für den Gebrauch mit Wasser vermischt werden. Man verfährt nun in der Weise, dass man, wenn man die Belichtung als normal

kennt, von vornherein den Entwickler in der oben angegebenen Weise mischt und noch mit dem Einlegen des Negativs wartet, bis die beim Zugiessen der Lösungen b zu a entstehende Kohlensäureentwicklung zu Ende ist. Die Platte entwickelt sich dann zur normalen Kraft. Ist aber eine Ueberlichtung nicht ausgeschlossen, so setzt man zunächst nur eine geringe Menge der Lösung b zu der verdünnten Lösung a, legt nach dem Aufbrausen die Platte hinein und sieht zu, ob das Bild erscheint. Geschieht dies nicht, so hebt man die Platte wieder heraus oder lässt den Entwickler sich an einer Kante der Schale sammeln, so dass er die Platte nicht berührt, fügt mehr von Lösung b hinzu, lässt den Entwickler abbrausen und dann über die Platte laufen. So fährt man fort, bis sich das Bild mit allen Details langsam entwickelt hat, wobei es sich auch meistens genügend kräftigt. Man erzwinge diese Kraft nicht durch weiteren Zusatz von Lösung b, ausgenommen, wenn sehr wenig daran fehlt, sondern wende lieber eine kleine nachträgliche Verstärkung an. — Bei zu kurzer Belichtung setzt man mehr von Lösung b oder auch noch etwas von einer Natriumsulfitlösung hinzu.

β) *Alkalische Entwickler.* Bei allen alkalischen Entwicklern wird als konservirendes Mittel Natriumsulfit oder Kaliummetabisulfit benutzt. Obwohl das erstere indessen bei einzelnen dieser Stoffe schon genügt, um eine schwache Entwicklung einzuleiten, findet doch eine energische Hervorrufung erst statt, wenn man einfach kohlensaure Alkalien oder sogar Aetzalkalien zusetzt.

Bei allen alkalischen Entwicklern thut man gut, zwischen Entwickler und Fixirbad ein saures Bad einzuschalten, welches zur Verhütung von Kräuseln zugleich ein Gerbebad sein kann. Man vermeidet auf diese Weise sicher Farbenschleier.

Der älteste, aber noch immer im Gebrauch befindliche Entwickler dieser Art ist der

γ_1) Pyrogallolentwickler, bei dem auch zugleich die Eigenthümlichkeit hervortritt, dass er sowohl mit kohlensauren, als mit kaustischen Alkalien gemischt werden kann. Von den sehr vielen dafür angegebenen Rezepten mögen hier nur drei angeführt werden:

Pyrogallol-Ammoniak (Edwards).

a)	b)
50 ccm Alkohol,	50 ccm Wasser,
8 g Pyrogallol,	9 ccm Ammoniak,
8 ccm Glycerin.	8 ccm Glycerin,
	3 g Bromkalium.

1 a + 1 b + 60 Wasser.

Pyrogallol-Soda (Cooper).

a)	b)
100 ccm Wasser,	100 ccm Wasser,
20 g Natriumsulfit,	10 g kryst. kohlens. Natron.
3 g Pyrogallol.	

1 a + 1 b + 1 Wasser.

Pyrogallol-Pottasche (Stolze).

a)	b)
200 ccm Wasser,	200 ccm Wasser,
50 g Natriumsulfit,	50 g Natriumsulfit,
1 g Citronensäure,	50 g kohlensaures Kali.
10 g Pyrogallol.	

2 a + 1 bis 4 b + 12 Wasser.

Es ist bei diesem Entwickler besonders zu bemerken, dass sehr häufig Farbenschleier durch ihn erzeugt worden sind, weil gewisse Vorsichtsmassregeln unbeachtet gelassen wurden, die man jetzt kennt. Bei der Anwendung des Aetz-Ammoniaks, wie in dem ersten der angegebenen Rezepte, löst sich nämlich während der Entwicklung ein, wenn auch sehr geringer Theil des Bromsalzes in dem Entwickler. Wird nun die Platte in das Fixirbad gebracht, während noch derartige alkalische Entwicklungslösungen mit Silbergehalt sich in der Schicht befinden, so scheidet sich das Silber in Form eines Farbenschleiers aus. Obwohl man nun im Stande ist, diesen Schleier, ähnlich wie es beim Oxalentwickler beschrieben wurde, nachträglich zu beseitigen, so ist dies doch stets eine zeitraubende Arbeit, die ausserdem den Halbtönen recht gefährlich werden kann. Man thut daher besser, wenn man ammoniakalische Entwickler verwendet, die Platte, statt sie unter dem Wasserhahn zu spülen, in eine mit Wasser, dem man etwas Eisessig zugesetzt hat, gefüllte Schale zu legen und jedenfalls ein saures Fixirbad zu verwenden. Dann wird der Farbenschleier niemals auftreten.

Im Allgemeinen haben sich an Stelle des früher hauptsächlich gebrauchten ammoniakalischen Entwicklers die Entwickler mit kohlensaurem Natron oder Kali für das Pyrogallol eingebürgert. Die mit kohlensaurem Natron angesetzten arbeiten weniger kräftig, als die mit kohlensaurem Kali. Diese Letzteren rechnen in gewissem Sinne schon zu den Rapidentwicklern. Sie geben grössere Kraft, als die beiden vorhergehenden, und bringen besonders auch schwache Details energischer heraus, ohne dass eine eigentlich grössere Empfindlichkeit dadurch erzielt würde; nur die Abstufung ist eine andere, bei starken Details in der Tiefe vortheilhaftere. Dagegen sind manche Platten, die überhaupt Neigung zum Kräuseln haben, im Pottaschenentwickler noch schwerer zu handhaben als im Sodaentwickler.

Dies Kräuseln ist einer der schlimmsten Feinde der Gelatine-Trockenplatten. Bei guten Platten ist es zwar jetzt meistens überwunden, kann indessen, besonders bei grosser Hitze und wenn die Flüssigkeiten eine Temperatur von 20 Grad übersteigen, immer noch hier und da vorkommen.

Zeigt sich das Kräuseln schon im Entwickler, indem besonders die Ränder der Schicht sich schwach vom Glase lösen, so kann man verschiedene Mittel anwenden, um dem entgegenzuwirken. Vielfach wendet man dagegen ein mit Weinsäure kräftig angesäuertes Alaunbad an, etwa das beim Oxalatentwickler angegebene Klärungsbad e unter Fortlassung der Eisenlösung. Noch energischer wirkt es, wenn man an Stelle des gewöhnlichen Alauns Chromalaun verwendet. Trotzdem wird durch diese Mittel das schon vorhandene Kräuseln nicht wieder beseitigt. Handelt es sich daher um eine werthvolle Platte, so ist es vielleicht das Beste, sie aus dem Entwickler nach ganz kurzem Abspülen zunächst in ein Bad aus gewöhnlichem Brennspiritus zu bringen, der ihr den grössesten Theil des Wassers entzieht und die gekräuselten Stellen wieder glatt macht; aus ihm legt man die Platte dann in das Gerbebad aus gewöhnlichem Alaun oder Chromalaun. Sie wird bei solcher Behandlung im Fixirbade nicht wieder kräuseln und auch die nachträgliche Waschung gut überstehen.

Der Pyrogallolentwickler hat die Eigenthümlichkeit, dass bei ihm durch Vermehrung der Pyrogallolmenge eine sehr bedeutende Kraft erzielt wird. Bemerkt man daher, dass das Bild nicht kräftig genug herauskommen will, so vermehre man ohne Weiteres die Menge der Lösung a; auch wenn man von den Lösungen b weniger zusetzt, erscheint das Bild kräftiger, während anderseits eine Vermehrung von b grössere Weichheit und vor allem schnelleres Kommen des Bildes mit allen Details bedingt.

Sehr eigenthümlich wirkt beim Pyrogallol starke Verdünnung. Es ist überraschend, wie viel vollständiger dabei die feinsten Details des Bildes herauskommen. Besonders bei Momentaufnahmen und Interieurs empfiehlt es sich daher, den Entwickler sehr stark zu verdünnen und entsprechend länger hervorzurufen. Diese Verdünnung kann besonders bei der „Standentwicklung" (Meydenbauer) ungemein weit getrieben werden, so dass das Bild erst nach Stunden fertig wird. Man löst für diesen Zweck 1 g kohlensaures Kali und 1 g Natriumsulfit in 1200 ccm Wasser, fügt 0,15 bis 0,25 g trockenes Pyrogallol hinzu, schüttet die Flüssigkeit in eine Stehküvette und senkt die zu entwickelnden Platten entweder zwischen die in der Küvette befindlichen Nuthen, oder setzt sie mit Hilfe besonders dafür konstruirter Plattenhalter oder Einsätze nebeneinander hinein. Man bewegt sie, um Bildung von Luftblasen

und andere Unregelmässigkeiten zu vermeiden, anfangs mehrmals auf und ab, und überlässt sie dann längere Zeit sich selbst. Ab und zu sieht man nach, wie weit sie in der Entwicklung vorgeschritten sind, und nimmt die fertig entwickelten Platten heraus. — Bei so langem Eintauchen der Platten in die Entwicklungslösung wird die Schicht nicht selten gelb gefärbt. Selbst beim konzentrirten Entwickler kommt dies bei längerer Hervorrufung zuweilen vor. In solchen Fällen müssen Klärungsbäder angewendet werden, von denen nachstehend einige folgen, die nach dem Fixiren zur Anwendung gebracht werden.

a) 1000 ccm Wasser,	b) 1000 ccm Wasser,	c) 1000 ccm Wasser,
100 g Alaun,	100 g Alaun,	100 g Alaun,
50 bis 100 g Citronens.	30 ccm Salzsäure.	10 g Schwefelsäure.

In dem Bade a muss man die Platte schon mehrere Stunden belassen, während bei b und c nur einige Minuten zur Beseitigung der gelben Farbe erforderlich sind. Man kann übrigens in diesen Bädern den gewöhnlichen Alaun durch Chromalaun ersetzen und an ihrer Stelle auch ein Formalinbad, welches aus 5 ccm Formalin, 5 g Citronensäure und 100 ccm Wasser besteht, verwenden.

Diese Gelbfärbung erfolgt nie, wenn man die Platte, wie oben beschrieben, vor dem Fixiren ein saures Bad passiren lässt. Besonders auch das beim Oxalatentwickler angegebene Klärungsbad e eignet sich hierfür, indem es die bräunliche Färbung des Silberniederschlages überhaupt in eine schwärzliche verwandelt.

γ_1) Pyrocatechinentwickler. Das Pyrocatechin, welches früher nur mehr oder weniger bräunlich hergestellt werden konnte und sehr theuer war, wird jetzt von der Fabrik von Dr. Ludwig Ellon & Co. in schneeweisser Form zu viel billigerem Preise in den Handel gebracht. Es zeichnet sehr fein und zart; doch neigen die darin gefertigten Negative mehr zur Weichheit. Es sollte daher besonders in Fällen angewendet werden, wo infolge der Beleuchtung oder anderer Umstände eine Neigung zur Härte vorhanden ist. Nachstehend folgen zwei Rezepte für gewöhnliche Zwecke:

Getrennt.	Gemischt.
a) 440 ccm Wasser,	880 ccm Wasser,
20 g Natriumsulfit,	25 g Natriumsulfit,
10 g Pyrocatechin.	50 g kohlens. Natron,
b) 440 ccm Wasser,	10 g Pyrocatechin.
100 g kohlensaures Kali.	
1 a + 1 b + 1 Wasser.	

Als zurückhaltendes Mittel verwendet man statt Bromkaliumlösung auch eine zweiprozentige Borsäurelösung. Beide Entwickler arbeiten

langsam und sind sehr haltbar. — Neuerdings ist seitens der Fabrik noch das folgende Rezept für Rapidentwickelung veröffentlicht worden:

a) 5 g Brenzcatechin,
25 g Natriumsulfit,
250 ccm Wasser.

b) 47 g gewöhnl. kryst. Natriumphosphat } In diese Lösung
200 ccm Wasser
5 g Aetznatron (rein, in Stangen) } die zweite gegossen.
50 ccm Wasser

Zum Gebrauch mischt man für Rapidentwickler 1a mit 1b und 1 Wasser, und fügt nach Bedarf tropfenweis Bromkalium 1:10 hinzu. Bei stärkerer Verdünnung ist dieser letzte Zusatz unnöthig und der Entwickler arbeitet langsamer.

ε_1) Hydrochinonentwickler. Der Hydrochinonentwickler bildet gewissermassen einen Gegensatz zum Pyrocatechinentwickler, indem er eine gewisse Neigung zur Härte an sich hat, der man durch entsprechende Behandlung, wo es nöthig ist, entgegenarbeiten muss. Für ihn gilt auch besonders die Regel, dass die Platten, um jeder Gelbfärbung vorzubeugen, nach dem Hervorrufen nicht nur gewaschen, sondern auch in ein Säurebad getaucht werden sollten, denn die hier entstehende Gelbfärbung lässt sich nach der Fixage nicht wieder beseitigen. Für keine Art der Entwicklung giebt es so viele verschiedene Rezepte, als für die mit Hydrochinon. Gerade bei ihm werden, wie bei keiner anderen Hervorrufungssubstanz, mit Vorliebe auch kaustische Alkalien verwendet, und zwar Aetzkali oder Aetznatron, mit denen dann grosse Schnelligkeit der Hervorrufung und schöne Weichheit der Platten erzielt wird, in geradem Gegensatz zu der Entwicklung mit Karbonaten.

Die mit Hydrochinon angesetzten Entwickler halten sich, sowohl getrennt als gemischt, gut, so dass sie mit besonderer Vorliebe für die verschiedensten im Handel befindlichen und durch allerlei Namen gedeckten Hervorrufungslösungen benutzt werden. Bei Verwendung der kohlensauren Alkalien arbeitet der Hydrochinonentwickler verhältnissmässig langsam, besonders, wenn man ihm Bromkalium zusetzt, welches daher bei diesen Rezepten besser zu vermeiden ist. Anders bei Verwendung der Rapidentwickler mit Aetzalkalien. Hier ist es häufig nöthig, den Platten bedeutende Mengen, 5 bis 10 ccm, Bromkaliumlösung (1:10) zuzusetzen. Es folgen nachstehend drei Rezepte mit kohlensaurem Alkali und vier Rezepte mit Aetzkali oder Aetznatron. Die Letzteren nehmen von links nach rechts an Energie ab. Dagegen wächst die Haltbarkeit der so hergestellten Lösungen in derselben Reihenfolge.

Getrennt, Pottasche.
a) 340 ccm Wasser,
5 g Hydrochinon,
50 g Natriumsulfit.
b) 500 ccm Wasser,
40 g kohlens. Kali.

1 a + 1 b.

Fr. Müller (München).
a) 25 ccm Wasser,
25 ccm Alkohol,
5 g Hydrochinon.
b) 250 ccm Wasser,
20 g Natriumsulfit,
20 g kohlens. Kali,
10 a + 100 b.

Getrennt, Soda.
a) 600 ccm Wasser,
75 g Natriumsulfit,
10 g Hydrochinon.
b) 300 ccm Wasser,
150 g kryst. Soda.

1 a + 1 b.

Die Lösungen a und b halten sich auch gemischt.

	1.	2.	3.	4.
Wasser	1000	1000	1000	1000
Neutrales krystallisirtes Natriumsulfit .	40	30	35	80
Gelbes Blutlaugensalz	120	90	25	32
Hydrochinon.	10	10	10	12

Zu 60 Theilen einer der Lösungen 1 bis 4 mischt man 1 bis 12 Theile einer Lösung von 250 g Aetzkali oder Aetznatron in 1000 ccm Wasser.

Wegen ihrer Neigung zur Härte und schleierlosen Zeichnung der Tiefen sind die drei ersten Entwickler mit kohlensaurem Alkali besonders für Reproduktionen sehr weicher Originale, z. B. Bleistiftzeichnungen, Tuschzeichnungen in Farben, welche in bläulichen Tönen gehalten sind u. s. w., geeignet.

ζ_1) Eikonogenentwickler. Das Eikonogen ist eine von der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in den Handel gebrachte Substanz, die sehr schöne, weiche Bilder liefert, und die infolgedessen häufig mit Hydrochinon kombinirt wird, um so die guten Eigenschaften beider Stoffe miteinander zu verbinden. Auch gemischt hält sich der Entwickler in gut verschlossenen Flaschen lange Zeit. Immerhin wird der Fachphotograph es vorziehen, die Lösungen getrennt zu halten und sie je nach der Art der Aufnahme in verschiedenen Verhältnissen zu kombiniren. Für normale Negative eignen sich die beiden folgenden Rezepte:

Eikonogen-Soda.
a) 300 ccm Wasser,
20 g Natriumsulfit,
5 g Eikonogen (warm lösen).
b) 100 cm Wasser,
15 g kryst. Soda.

3 a + 1 b.

Eikonogen-Pottasche.
a) 300 ccm Wasser,
20 g Natriumsulfit,
5 g Eikonogen.
b) 100 ccm Wasser,
15 g kohlens. Kali.

f. Momentaufnahmen 3 a + 1 b.

η_1) Paramidophenolentwickler. Das Paramidophenol liefert uns eine Anzahl sehr energischer Entwickler, die man fast durchweg als Rapidentwickler bezeichnen kann. Sie halten sich alle in geschlossenen Flaschen (Patentverschluss) gut. Allerdings lassen sich, wenn man die kohlensauren Alkalien bei ihnen benutzen will, keine konzentrirten Vorrathslösungen, die man nachher mit Wasser verdünnt, damit her-

stellen, und das ist der Grund dafür, dass sie sich weniger eingebürgert haben. Rezepte dieser Art sind:

Paramidophenol-Soda.
250 ccm Wasser,
20 g Natriumsulfit,
20 g kryst. Soda,
1 g Paramidophenol.

Paramidophenol-Pottasche.
200 ccm Wasser,
20 g Natriumsulfit,
15 g kohlens. Kali,
1 g Paramidophenol.

Ein ganz vorzüglicher gemischter Entwickler von grosser Konzentration lässt sich dagegen mit Aetznatron herstellen. Er kommt unter dem Namen „Rodinal“ fertig zusammengesetzt in den Handel. Seine Farbe wird, wenn man aus der Flasche mehr verbraucht hat, bräunlich. Diese Färbung schadet indessen der Wirkung nicht und verschwindet, sobald man der Lösung die zum Gebrauch erforderliche 20- bis 50fache Menge Wasser zugesetzt hat. Allerdings halten sich so verdünnte Lösungen nicht lange, falls man nicht statt des Wassers fünf- bis zehnprozentige Natriumsulfitlösung verwendet. Dieser Entwickler arbeitet sehr schön mit klaren Tiefen und brillanten Schwärzen.

ϑ_1) Metolentwickler. Einen der vorzüglichsten Entwickler bildet das von Hauff in den Handel gebrachte Metol. Es zeichnet sich dadurch aus, dass seine Lösungen, auch in fertig gemischtem Zustande, sehr haltbar sind, besonders, wenn man statt des gewöhnlichen Natriumsulfits das Kaliummetabisulfit verwendet. Auch unter Benutzung von zweifach kohlensaurem Natron statt der einfach kohlensauren Alkalien erhält man einen haltbaren, fertig gemischten Entwickler.

Der Zusatz von Bromkalium wirkt, ähnlich wie beim Amidolentwickler, mehr klärend als verzögernd. Beabsichtigt man die letztere Wirkung, so setzt man dem Entwickler besser statt grosser Mengen Bromkaliums tropfenweise zehnprozentige Lösung von Fixirnatron zu.

Durch Verdünnen des Metolentwicklers kann die Rapidität seiner Wirkung, die sehr bedeutend ist, geschwächt werden; auch wird die Kraft des entstehenden Negativs dadurch etwas vermindert, wie auch ein noch konzentrirterer Entwickler grössere Kraft des Negativs erzeugt. Gross aber ist diese Variabilität nicht.

Zur Ansetzung von konzentrirten Vorrathslösungen eignet sich besonders das Kaliummetabisulfit. Gute Rezepte sind die folgenden:

Mit Natriumsulfit.
a) 100 ccm Wasser,
10 g Natriumsulfit,
1 g Metol.
b) 100 ccm Wasser,
10 g kohlens. Kali oder
15 g kryst. Soda.
6a + 2b.

Mit Kaliummetabisulfit (Stolze).
a) 300 ccm Wasser,
30 g Kaliummetabisulfit,
10 g Metol.
b) 100 ccm Wasser,
25 g kohlens. Kali.
20a + 15b + 100 Wasser.
(Patentflasche!)

Mit Bikarbonat (G. Cramer), haltbar.

1800 ccm Wasser,
180 g Natriumsulfit,
30 g Metol, } gelöst, dann
90 g doppeltkohlensaures Natron.

ι_1) Glycinentwickler. Der Glycinentwickler zeichnet sich vor allen anderen Entwicklern dadurch aus, dass er verhältnissmässig langsam und sehr weich, dabei aber in den Tiefen ungemein klar arbeitet, und dass seine Lösungen in hohem Grade haltbar sind. In die eigentliche Portraitpraxis hat er sich weniger eingebürgert, weil es hier stets erwünscht ist, schnell beurtheilen zu können, ob das Bild gelungen ist. Dagegen eignet er sich für Reproduktionen, Landschaften u. s. w. vorzüglich. Auch zur Standentwicklung ist er wohl verwendbar und kommt in dieser Hinsicht unmittelbar nach dem Pyrogallol. Nachstehend folgen drei gute Rezepte, von denen das letztere sich dadurch auszeichnet, dass es kein kohlensaures Alkali, sondern dreibasisches phosphorsaures Natron enthält, und hiermit einen verhältnissmässig schnell arbeitenden Entwickler liefert. Nachstehend folgen die Rezepte.

Fertig gemischt.	Getrennte Lösungen.
100 ccm Wasser,	a) 150 ccm Wasser, b) 100 ccm Wasser,
24 g kohlens. Kali,	36 g Natriumsulfit, 50 g kohlens. Kali.
16 g Natriumsulfit,	10 g Glycin.
5 g Glycerin.	2a + 1b + 12 Wasser. — Glycin ist auch für
1 Theil der Lösung mit	Standentwicklung brauchbar.
3 bis 4 Wasser.	

Fertig gemischt, schnell arbeitend (H. Nyholm).

2000 ccm destillirtes Wasser,
130 g dreibasisches phosphorsaures Natron,
15 g Glycin,
40 g Natriumsulfit.

Nach dem Entwickeln mit schwach essigsäurehaltigem Wasser abspülen!

$\varkappa_1$) Ortolentwickler. Das von der Fabrik von J. Hauff & Co. in den Handel gebrachte Ortol zeichnet sich durch seine vorzüglichen Eigenschaften aus. Es wirkt weniger rapid als das Metol, aber energischer als Glycin. Die Abstufung der Halbtöne ist eine vorzügliche. Die Schatten sind sehr klar, Halbtöne und Lichter rein schwarz. Wenn auch Ortol seine Hauptbedeutung für Bromsilberpapier hat, so ist es doch auch für das Negativverfahren sehr empfehlenswerth, weil es durch den Grad der Verdünnung des Entwicklers eine sehr wesentliche Vermehrung der Weichheit des Negativs zu erzielen gestattet.

Das von der Firma empfohlene Rezept lautet:

a)	b)
a) 1000 ccm kaltes Wasser.	b) 1000 ccm Wasser,
7,5 g Kaliummetabisulfit,	60 g Pottasche,
15 g Ortol.	180 g kryst. Natriumsulfit,
	1 bis 2 g Bromkalium,
	10 ccm einer 5 proz. Fixirnatronlösung.

Fixirt wird im sauren Fixirbade. Gerbung der Platten ist nicht nothwendig.

λ_1) Gemischte Entwickler. Die alkalischen Entwickler können der Natur der Sache nach zum grössten Theile untereinander gemischt werden, wie es ja vorher gelegentlich des Hydrochinons erwähnt wurde. Es mögen nur einige Rezepte dieser Art als Beispiele folgen:

Normal Hydrochinon-Metol.	Rapid Hydrochinon-Metol.
a) 800 ccm destill. Wasser,	a) 800 ccm destill. Wasser,
5 g Hydrochinon,	5 g Hydrochinon,
4,5 g Metol,	4 g Metol,
12 g Kaliummetabisulfit.	12 g Kaliummetabisulfit,
b) 800 ccm Wasser,	1,5 g Bromkalium.
200 g kohlens. Kali.	b) 800 ccm destill. Wasser,
	20 g Aetzkali.

Man mischt gleiche Theile a und b. Der Rapidentwickler ist höchst energisch.

Wie man sieht, ist es unmöglich, die Zahl der gemischten Entwickler zu erschöpfen. Hier spielt die Individualität des Photographen zugleich mit örtlichen Verhältnissen die grösseste Rolle; und es muss einem Jeden überlassen bleiben, durch eigene Versuche festzustellen, welche Kombination ihm am besten passt.

Da die sämmtlichen Entwickler für Trockenplatten darauf beruhen, dass dem Bromsilber das Brom entzogen und auf diese Weise Silber frei gemacht wird, so müssen sie stark desoxydirende Substanzen enthalten. Es ist daher, wenn man die Lösungen möglichst wirksam und unveränderlich erhalten will, nothwendig, Sauerstoff so fern von ihnen zu halten, als möglich. In erster Linie muss man daher vermeiden, ihn leichtsinnig in sie hineinzubringen. Das geschieht aber, wenn man beim Ansetzen luft-, d. h. sauerstoffhaltiges Wasser verwendet. Alles Wasser nimmt aus der Luft ganz von selbst ein Quantum Sauerstoff in sich auf, und die Menge desselben vermehrt sich unter stärkerem Drucke, wie er z. B. in den Wasserleitungen herrscht. Selbst das destillirte Wasser, welches aus dem dampfförmigen Zustande niedergeschlagen ist, enthält solchen gelösten Sauerstoff. Das Richtigste ist

daher, zum Lösen der eigentlichen Entwicklungssubstanz nur Wasser zu verwenden, welches man eine kurze Zeit gekocht und wieder abgekühlt hat. Auf solche Weise von Luft befreites Leitungswasser liefert oft haltbarere Lösungen, als destillirtes Wasser, welches längere Zeit offen an der Luft gestanden hat.

Natürlich müssen die so zusammengesetzten Lösungen nun auch vor Berührung mit der Luft geschützt werden. Dazu dienen, wie schon mehrfach hervorgehoben, die Patentverschlussflaschen, sowie die in Band I, Seite 301, 302, beschriebenen Vorrathsflaschen. Es ist auch vortheilhaft, Entwicklungslösungen in kleine, höchstens 50 ccm enthaltende Flaschen zu füllen, sie fest zu verkorken und die Oeffnung in geschmolzenes Paraffin zu tauchen. Solch kleine Flaschen bieten den Vortheil, dass man sie schnell ausbraucht und dass sich infolgedessen nicht, wie bei grösseren, nach einiger Zeit darin grössere Mengen Luft befinden, aus der dann der Sauerstoff in die Flüssigkeit übergeht.

γ) *Verstärkung von Bromsilbergelatine-Platten.* Die gelegentlich der Verstärkung der nassen Platten angegebenen Silberverstärker b und c lassen sich auch für Gelatineplatten verwenden, wenn jede Spur von Fixirnatron aus ihnen beseitigt ist. Die hierzu erforderlichen Waschungen müssen mit der grössesten Sorgfalt vorgenommen werden, da sonst unweigerlich das Negativ verdorben wird. Am besten thut man schon, um dem vorzubeugen, das Negativ in ganz schwachem Bromwasser zu baden, zu dessen Herstellung man über flüssigem Brom stehendes Bromwasser mit der 25 bis 50 fachen Menge gewöhnlichen Wassers mischt. Es bedarf dann nachher nur noch einer nicht allzu langen Waschung und darauf folgenden Trocknens der Schicht, um jede Spur freien Broms zu entfernen. Man weicht nun die Platte in destillirtem Wasser und wendet die Silberverstärker an. Ausser den Verstärkern a und b kann man auch noch einen Gallussäureverstärker zur Anwendung bringen, indem man statt des Pyrogallols eine wässerige gesättigte Lösung dieses Stoffes verwendet, und sonst wie mit Pyrogallol verfährt.

Die übrigen bei den nassen Platten angegebenen Verstärkungen sind gleichfalls für Gelatinetrockenplatten verwendbar, mit Ausnahme der unter i angegebenen. Doch muss man bei den Rezepten e und g der ersteren der beiden Lösungen, die darin zur Anwendung gelangen, und bei h der ganzen Lösung 5 bis 10 Proz. Eisessig zusetzen, da sie sonst zu fest an der Gelatine haften und sich nicht so weit auswaschen lassen, dass die Schicht an den durchsichtigen Stellen farblos bleibt.

Am gebräuchlichsten sind bei Gelatineplatten die folgenden Verstärkungsarten.

α_1) Quecksilber-Natriumsulfit. Man bleicht das gut gewaschene Negativ je nach dem Grade der Dichtigkeit, die man erzielen will, mehr oder weniger vollständig in einer Lösung von 2 g Sublimat, 2 g Bromkalium und 100 ccm Wasser, wäscht sie dann unter einem Wasserhahn ab — ein vollständiges Auswaschen ist nicht nothwendig — und schwärzt sie durch Eintauchen in eine Natriumsulfitlösung 1:10. — Diese Methode bietet den Vortheil der schnellen Anwendbarkeit wegen der Kürze der erforderlichen Waschung. Sie ist überall anwendbar. wo es sich nur um mässige Verstärkung handelt. Die Verstärkung ist dauerhaft. — Man kann in dem Rezepte zur Noth auch das Bromkalium fortlassen.

β_1) Quecksilber-Ammoniak. Man bleicht die Bildschicht in derselben Weise, wie bei α_1, wäscht sie dann sehr gut und vollständig, und schwärzt sie mit verdünntem Ammoniak. Diese Verstärkung ist bedeutend kräftiger, als die bei α_1. Die Platten fallen am dichtesten aus und erhalten die schönste Färbung, wenn man die Schwärzung nicht durch eine Flüssigkeit vornimmt, sondern die nach der Bleichung und Auswässerung getrockneten Platten mit der Bildschicht über eine Schale mit Ammoniak legt. Sie erhalten dann sehr bald die schöne geforderte Färbung.

γ_1) Quecksilber-Cyansilber. Man bleicht wie bei α_1, wäscht sehr gut und schwärzt hierauf mit einer Cyansilberkaliumlösung. Diese stellt man her, indem man soviel von einer 25 prozentigen Cyankaliumlösung zu einer 20 prozentigen Silbernitratlösung setzt, bis das zuerst gefällte Cyansilber fast vollständig wieder gelöst ist. Diese Verstärkung ist vorzüglich. Sie giebt sehr kräftige und im Licht nicht ausbleichende Bilder. Man kann sie durch Einlegen der Platten in eine schwache Fixirnatronlösung beliebig wieder abschwächen.

δ_1) Sublimat-Jodquecksilber-Cyankalium (Eder). Man legt das mit einer Lösung aus 100 ccm Wasser und 2 g Sublimat gebleichte Negativ in eine Lösung aus 5 g Cyankalium, 2,5 g Jodkalium, 2,5 g Sublimat und 1000 ccm Wasser. Das Bild wird hierin erst gelblich, dann braun und ausserordentlich kräftig, worauf dic Dichtigkeit ohne Ausfressen der Details allmählich wieder abnimmt. Das Verfahren ist. wo es sich um sehr kräftige Verstärkung handelt, vorzüglich, doch müssen, wenn man es nicht vollständig bis zu Ende treiben will, die Platten dafür recht gleichmässig begossen sein, da sie bei bedeutendem Unterschiede in der Dicke verschiedene Färbungen infolge der verschiedenen Stadien des chemischen Vorganges erhalten.

ε_1) Sublimat — Natriumsulfantimoniat. Man bleicht das Negativ vermittelst der unter δ_1 angegebenen Sublimatlösung, der man

jedoch einen Tropfen Salzsäure zusetzen muss, so dass sie deutlich sauer reagirt. Dann wäscht man die Platte gut und übergiesst sie mit einer frischen Lösung von Schlippe'schem Salz. Die Platte wird darin intensiv gelbbraun gefärbt, das Bild besteht aus unveränderlichem Schwefelsilber und druckt sehr kräftig. Für alle Negative, die keiner Retouche, aber kräftiger Verstärkung bedürfen, ist es ein sehr geeignetes Verfahren. — Natürlich müssen die Platten zum Schluss noch wieder gut gewaschen werden.

ζ_1) Verstärkung durch Einstäuben. Auch hier ist die bei den nassen Platten beschriebene Verstärkung durch Einstäuben anwendbar. Doch muss dabei in anderer Weise verfahren werden. Man muss für diesen Zweck das Negativ soweit gerben, dass es nicht mehr klebrig ist. Das geschieht am besten mit Formalin. Dann überzieht man es noch nass mit der Bichromatlösung, trocknet es, kopirt, stäubt es ein, übergiesst mit Rohkollodion, und wässert in der angegebenen Weise.

δ) *Abschwächung von Negativen.* Am bequemsten für den Photographen sind die Abschwächungsmethoden, bei denen es sich um eine Art von Ausfixirung handelt, und bei denen somit Fixirnatron eine Rolle spielt, da er bei ihnen nicht nöthig hat, die Platten nach dem Fixirbade gründlich auszuwaschen. Besonders zwei Verfahren dieser Art sind im Gebrauch.

α_1) Abschwächung mit rothem Blutlaugensalz. Man löst 1 g rothes Blutlaugensalz in 10 ccm Wasser und vermischt dies mit 100 ccm Fixirnatronlösung 1:10. Eine Lösung von dieser Stärke ist meistens geeignet, wo es sich nicht um zu bedeutende Abschwächung handelt. Anderenfalls kann man die Lösung auch noch wesentlich verdünnen. Sobald die Abschwächung genügend ist, wäscht man schnell und kräftig ab.

β_1) Abschwächung mit oxalsaurem Eisenoxydkali. Sehr empfehlenswerth ist der folgende haltbare, von Belitski angegebene Abschwächer.

400 ccm Wasser,
20 g oxalsaures Eisenoxydkali,
16 g kryst. Natriumsulfit,
6 g Oxalsäure,
} zuerst gelöst, dann
100 g Fixirnatron dazugesetzt.

γ_1) Auch Cyankalium wird statt des Fixirnatrons verwendet, so wird z.B. von C. Fleck die folgende Mischung empfohlen:

1000 ccm Wasser,
30 ccm Cyankalium,
5 g rothes Blutlaugensalz.

Der Vorzug dieses Verfahrens ist, dass sich der Abschwächer viel leichter auswaschen lässt, als der fixirnatronhaltige.

Bei all diesen Abschwächern werden zunächst die Halbtöne stärker angegriffen als die Lichter, und es ist infolgedessen bei Negativen, die wirklich hart sind, obwohl sie an sich die nöthigen Halbtöne haben, schwer, durch Abschwächung eine harmonische Platte zu erzielen. In solchem Falle thut man daher besser, andere Methoden zu verwenden.

Ein sehr gutes Verfahren ist das folgende, welches auf der Verwandlung des Silberbildes in ein Chlorsilberbild und nachheriger Hervorrufung des letzteren beruht. Man legt die Platte in das nachstehende Bad:

300 ccm Wasser,
6 ccm Salzsäure,
2 g Kaliumbichromat,
10 g Alaun.

Nachdem auch die Rückseite der Platte durchaus gelb erscheint, wäscht man sie sehr gut, bis jede Spur der Gelbfärbung verschwunden ist. Das geht bei Kollodionplatten sehr schnell, bei Gelatineplatten gehört lange Zeit dazu. Jetzt belichtet man gut bei Tageslicht und ruft die Platte dann mit einem stark gehemmten alkalischen Entwickler hervor, so dass man Zeit hat, die Zunahme der Dichtigkeit zu überwachen. Man unterbricht die Hervorrufung, sobald die Platte die verlangte Kraft hat, und wäscht sie gut aus. Man ist dann aber nur im Stande, wenige Abdrücke davon zu machen, weil sie allmählich durch Dunklerwerden des noch vorhandenen Chlorsilbers an Kraft gewinnt. Will man dies vermeiden, so muss man die Platten etwas kräftiger hervorrufen, als sie nachher ausfallen sollen, und muss sie noch einmal in ein schwaches Fixirbad bringen, dem ein gründliches Auswaschen, wie bei jeder Fixage, folgt.

Auch in folgender Weise kann man zu harte Negative harmonischer machen. Man überzieht die trockenen Platten mit Chlorsilberkollodion und belichtet sie nach dem Trocknen durchs Glas hindurch von der Rückseite, je nach dem Grade der auszugleichenden Härte mehr oder weniger lang. Dann fixirt man die Platten in einem Tonfixirbade, oder man vergoldet sie auch getrennt. Im vorliegenden Falle indessen schadet auch ein Vergilben des betreffenden Kollodionbildes nichts, da die gelbe Schicht photographisch genau so kräftig wirkt, als die gewöhnliche photographische. Allerdings kopiren so behandelte Negative wesentlich langsamer, immerhin aber nicht längere Zeit, als ohne die Behandlung für das Durchkopiren der dichtesten Stellen erforderlich war.

Das allerbeste und zugleich bequemste Verfahren ist aber das neuerdings von Lumière entdeckte, wodurch man zu harte Negative ohne jeden Verlust an Halbtönen in den Lichtern beliebig abschwächen kann. Man legt das sehr gut ausgewaschene Negativ, am besten in getrocknetem Zustande, in eine vier- bis fünfprozentige, wässerige, filtrirte Lösung von Ammoniumpersulfat. Nach 2 bis 3 Minuten beginnt die Abschwächung. Man unterbricht sie, sobald sie fast genügend ist und spült schnell ab, wobei sie noch etwas fortschreitet. Das Verfahren ist vorzüglich, darf aber nicht übertrieben werden, da ein Wiederverstärken schwierig ist.

ε) *Fixiren von Gelatineplatten.* Gelatineplatten werden, da Cyankalium nicht nur sehr gefährlich ist, sondern die Gelatine auch stark angreift, nur in Fixirnatron fixirt. Es ist indessen viel nöthiger, als man lange Zeit angenommen hat, auch diesem Körper gegenüber in der Behandlung der Platten sehr vorsichtig zu sein, wiewohl der Schaden, den sie darin erleiden können, auf einer ganz anderen Seite liegt. Da man nämlich doch den Entwickler durch die dem Fixiren vorhergehenden Waschungen nicht völlig aus den Platten entfernen kann, zumal die Zeit meist drängt, so liegt stets die Möglichkeit vor, dass ein Quantum desselben mit in das Fixirbad übertragen wird. Da nun das Letztere Haloïdsilber enthält, so können eigenthümliche Wechselzersetzungen stattfinden, die dann in der Schicht Farbenschleier erzeugen. Ist ausserdem auch der Entwickler selbst so beschaffen, dass in ihm Haloïdsilber löslich ist, so wird diese Gefahr noch vergrössert. Besonders bei allen alkalischen Verfahrungsarten ist — am stärksten beim Pyrogallol, unter Umständen auch beim Hydrochinon — eine solche Gefahr vorhanden, während die sauren Entwickler im Wesentlichen frei davon sind. Es liegt nun nahe, die alkalische Wirkung der Entwickler, die diese Fehler herbeiführt, dadurch aufzuheben, dass man die Platten durch angesäuertes Wasser passiren lässt, bevor man sie ins Fixirbad bringt. In der That ist auch ein solches Verfahren durchaus geeignet. Nur muss man die Säure und das Fixirbad so wählen, dass beim Zusammenkommen beider keine Trübung entstehen kann. Erste Bedingung ist dafür, dass die Säure schwach ist, und zweite Bedingung, dass das Fixirbad einen Körper enthält, der sich unter dem Einfluss der Säure schneller zersetzt als das Fixirnatron. Ein solcher Körper ist nun das Natriumsulfit. Setzt man daher dem Fixirbade ein angemessenes Quantum davon zu, und lässt man die Platten vor dem Einlegen ein mit $^1/_{100}$ Eisessig angesäuertes Wasserbad passiren, so ist jedem Zersetzen des Fixirnatrons vorgebeugt. Es wird im Fixirbade nur etwas schweflige Säure frei.

Nun übt aber gerade diese freiwerdende schweflige Säure auf die Platten einen eigenthümlichen, zugleich gerbenden und bleichenden Einfluss, und es ist daher gerathen, ihre Menge absichtlich zu vermehren und dem Bade von vornherein eine kräftige Ansäuerung mit schwefliger Säure zu geben. Trotzdem ist es noch immer vortheilhaft, die Platten zuerst das angesäuerte Wasserbad passiren zu lassen. Thut man dies nämlich nicht, so wird bei dem doch meistens noch längere Zeit benutzten Negativfixirbade, sofern es sich um alkalische Entwickler handelt, die Säure bald abgestumpft, und alle Vortheile derselben gehen verloren. Infolgedessen hat sich auch das saure Wasserbad vor dem sauren Fixirbade sehr eingebürgert.

Allerdings kann man auch auf eine andere Art ein saures Fixirbad erzeugen. Setzt man nämlich dem Fixirbade Alaun zu, sei es gewöhnlicher oder Chromalaun, die beide sauer reagiren, so entsteht dadurch zwar eine Trübung im Bade, die indessen sich abfiltriren lässt und das Bad ist dann mit schwefliger Säure angesäuert. Solche Bäder empfehlen sich besonders bei kräuselnden Platten. Man kann ihnen übrigens auch noch ausdrücklich vor dem Alaunzusatz einen Zusatz von Natriumsulfit machen. Es entsteht dann kein Niederschlag in ihnen, und sie sind von vornherein verwendbar.

Was die Stärke des Fixirbades anbelangt, so muss sie bei stark jodsilberhaltigen Platten die für reine Bromsilberplatten bedeutend übersteigen, da das Jodsilber viel langsamer ausfixirt. Man muss aus diesem Grunde bei den Rezepten stets eine obere und eine untere Grenze für den Fixirnatrongehalt angeben.

Es ergeben sich demnach folgende Fixirbäder:

α_1) Gewöhnliches Bad. Dies noch immer sehr verbreitete Bad, welches auch für Oxalatentwickler und Amidolentwickler vollkommen ausreichend ist, setzt sich in einfachster Weise folgendermassen zusammen:

100 ccm Wasser,
10 bis 20 g Fixirnatron.

β_1) Alaunfixirbäder.

a) 100 ccm Wasser,
10 bis 20 g Fixirnatron,
10 g Alaun.

b) 100 cm Wasser,
5 g Natriumsulfit, }
10 bis 20 g Fixirnatron,
10 g Alaun. }

c) 100 ccm Wasser,
10 bis 20 g Fixirnatron,
5 g Chromalaun.

d) 100 ccm Wasser,
5 g Natriumsulfit, }
10 bis 20 g Fixirnatron,
5 g Chromalaun. }

γ_1) Saures Fixirbad.

100 ccm Wasser,
15 bis 25 g Fixirnatron,
5 g Natriumsulfit,
2 g Eisessig,
50 ccm Wasser

Es ist für alle Platten nöthig, dass sie eine genügende Zeit im Fixirbade bleiben, damit alles Silber aus ihnen herausgelöst wird. Da die Fixirbäder für Negativplatten stets längere Zeit gebraucht werden, so fixiren sie selbstverständlich mit der Zeit langsamer. Um daher sicher zu gehen, dass alles Silber entfernt ist, sollte man die Platten, nachdem, von der Rückseite betrachtet, die milchige Färbung verschwunden ist, noch eben soviel Zeit länger im Bade lassen, als sie schon darin waren. Dies Mittel hilft indessen nur, solange das Fixirbad nicht zu langsam arbeitet. Weigert es sich, schnell und willig zu fixiren, so muss man es entweder mit frischem Fixirnatron verstärken, oder besser durch ein neues Bad ersetzen. Dabei ist allerdings in Betracht zu ziehen, dass bei zu niedriger Temperatur auch ein ganz frisches Fixirbad nur langsam arbeitet. Bei guter Zimmertemperatur jedoch soll es die Gelatineschicht in längstens zwei Minuten klären, so dass eine Fixirzeit von 4 Minuten ausreicht.

Der Grund dafür, dass die Platten nach dem scheinbaren Verschwinden des Bromsilbers noch im Bade belassen werden müssen, liegt darin, dass sich im Fixirnatron zunächst eine in Wasser fast unlösliche, dem Auge nicht sichtbare Verbindung des Haloïdsilbers bildet, die sich aber in überschüssiger Fixirnatronlösung leicht aus der Platte herauslöst. Die Zeit hierzu muss man ihr eben lassen, und ebenso muss das unzersetzte Fixirnatron in genügender Menge vorhanden sein. Will man ganz sicher gehen, dass nichts von der unlöslichen Verbindung zurückbleiben kann, so legt man die aus dem ersten Bade kommenden oberflächlich gewaschenen Platten noch in ein zweites Fixirbad, welches aus

1500 ccm Wasser,
300 g Fixirnatron,
50 g Kochsalz

besteht, und nimmt die gründliche Waschung erst dann vor.

ζ) *Gerbebäder.* Um Gelatineplatten gegen den Einfluss von Feuchtigkeit möglichst unempfindlich zu machen, bedient man sich der Gerbebäder. Je nach dem Grade der Gerbung, die man erzielen will, können sie verschieden sein. Man wendet an:

α_1) Das Alaunbad, bestehend aus 100 g Alaun und 1000 ccm Wasser.

β_1) Das Chromalaunbad, bestehend aus 50 g Chromalaun und 1000 ccm Wasser.

γ_1) Das essigsaure Thonerdebad, bestehend aus 50 ccm flüssiger essigsaurer Thonerde und 1000 ccm Wasser.

δ_1) Das Tanninbad, bestehend aus 20 g Tannin und 1000 ccm Wasser.

ε_1) Das Formalinbad, bestehend aus 20 ccm Formalin und 1000 ccm Wasser.

Die durch diese Bäder erzielte Gerbung ist bei jedem folgenden stärker als beim vorhergehenden. Man lasse sich nicht verleiten, sogenannte feste essigsaure Thonerde zu kaufen. Sie ist durch das Trocknen in eine unlösliche Modifikation der Thonerde übergegangen, die auf keine Weise wieder in Lösung zu bringen ist. — Beim Tanninbad erfolgt leicht eine schwachgraue Färbung der Gelatineschicht. Sie wird sofort beseitigt, wenn man die Platte in eine Lösung von Natriumsulfit taucht, die man mit irgend einer Säure kräftig angesäuert hat. Auch blosse Behandlung mit Citronensäure bleicht die Gelatine.

Eine eigenthümliche Gerbung der Platten durch Abgeben von Sauerstoff an die Gelatine entsteht, wenn man sie in eine Lösung von übermangansaurem Kali taucht, welche für diesen Zweck keineswegs besonders stark zu sein braucht. Dabei wird aber zugleich die Platte gelb gefärbt. Diese Färbung lässt sich durch Salzsäure, die man mit der fünffachen Menge Wassers verdünnt, wieder beseitigen, ohne dass die Gerbung dadurch aufgehoben wird. Das Verfahren hat gegenüber den obigen Gerbemitteln wenig Werth. Nur für ganz bestimmte Zwecke erscheint es brauchbar, nämlich besonders da, wo man die Platte gerben und ihr zugleich eine Gelbfärbung geben will. Dann fällt natürlich das Salzsäurebad fort.

η) *Abziehen der Schicht.* Im Allgemeinen bezieht man Platten, die zum Abziehen der Schicht bestimmt sind, bereits fertig präparirt aus den Plattenfabriken. Sie finden starke Verwendung für den Lichtdruck. Die Schicht wird dadurch von den Platten abgelöst, dass man sie dicht am Rande ringsum einschneidet und dann vom Glase abzieht. Es kann aber auch der Fall eintreten, dass man von gewöhnlichen Platten die Schicht abziehen muss, indem man vorher gar nicht voraussehen konnte, dass man ein umgekehrtes Negativ brauchen würde, und aus irgend einem Grunde die Herstellung eines solchen nach anderer Methode nicht zulässig oder ungeeignet ist. In diesem Falle verfährt man folgendermassen:

Man übergiesst das Negativ mit zweiprozentigem Rohkollodion, lässt die Schicht trocken werden, übergiesst die Platte noch einmal in

entgegengesetzter Richtung damit, legt sie in eine Schale mit Wasser, und wässert sie darin, bis die sogenannten Fettstreifen völlig verschwunden sind. In einer anderen Schale löst man 20 g Fluornatrium in 160 ccm Wasser und legt die Platte eine Stunde lang hinein, worauf man sie ohne Abwaschen in ein Bad aus 196 ccm Wasser + 4 ccm Schwefelsäure bringt. In diesem Bade hebt sich die Schicht vom Glase ab, indem die Oberfläche des Letzteren durch die sich entwickelnde Fluorwasserstoffsäure zerstört wird. Man fängt die in der Flüssigkeit schwimmende Schicht vermittelst eines Blattes Papier auf und überträgt sie auf eine Platte, die man zuerst mit Talk abgerieben, dann auf dem Nivellirgestell mit einer filtrirten Lösung aus 75 g Gelatine, 500 ccm Wasser und 10 ccm Glycerin blasenfrei, soviel darauf stehen will, übergossen und dann getrocknet hatte. Man ist nun im Stande, die Schicht nach gründlichem Trocknen vom Glase abzuziehen, indem man sie entweder vom Rande aus mit einem Messer loslöst oder ringsherum einschneidet.

Eine neuere Methode der Schichtablösung beruht darauf, dass das Formalin die Eigenthümlichkeit hat, wenn es sehr stark gerbend angewendet wird, den Zusammenhang der photographischen Schichten mit der Glasplatte zu lockern. Man verfährt daher in der Weise, dass man die Gelatineplatte zunächst in Wasser legt und sie dann in ein kräftiges Formalinbad bringt, in dem man sie einige Zeit belässt, so dass die Gerbewirkung durch und durch geht. Man bringt sie hierauf ohne Abwaschen in konzentrirte Salzsäure, in der sich die Schicht leicht vom Glase abhebt. Sie wird nun gewaschen und dann ganz wie vorher mit Hilfe eines Blattes Papier auf eine Glasplatte übertragen, das mit einer Gelatineschicht überzogen ist.

Ein anderes, gleichfalls auf der Anwendung von Formalin beruhendes Verfahren ist das folgende. Man nivellirt das gegerbte Negativ und übergiesst es mit einer 35 Grad warmen Gelatinelösung ($1:7^1/_2$), von welcher man auf 100 qcm Fläche etwa 10 ccm nimmt. Sobald die Gelatine erstarrt ist, stellt man die Platte an einen staubfreien Ort beiseite und lässt sie einige Stunden lang so weit trocknen, bis die Schicht eine gewisse Festigkeit bekommt. Dann taucht man sie 10 Minuten lang in verdünntes Formalin, wäscht sie hierauf kurz aus, lässt sie wieder etwas abtrocknen, taucht sie 15 Minuten lang in eine zweiprozentige Lösung von Fluornatrium und hierauf in fünfprozentige verdünnte Salzsäure, bis die Schicht sich darin vom Glase löst. Sie wird dann gut gewaschen und ist nun gebrauchsfertig.

Statt die Platte in eine Lösung von Fluornatrium zu legen, kann man sie auch in eine Lösung von zweifach kohlensaurem Natron bringen;

die sich entwickelnde Kohlensäure hebt dann die Schicht ab. Je dicker indessen die Schicht ist, um so weniger ist zu diesem Verfahren zu rathen, weil sich auch inmitten der Schicht Kohlensäureblasen bilden, die später zwar beim Wässern, welches ja nach jeder derartigen Behandlung vorgenommen werden muss, verschwinden, aber doch den Zusammenhang der Gelatine in der Schicht so gelockert haben, dass stellenweise Trübungen dadurch entstehen können.

ϑ) *Schnelles Trocknen der Bromsilbergelatine-Platten.* Es ist oft nöthig, diese Platten schnell zu trocknen und zu kopiren. Dafür sind besondere Verfahrungsarten erforderlich, da bei dem gewöhnlichen Verfahren oft Stunden vergehen, ehe die Schicht vollkommen ausgetrocknet ist. Man verfährt dazu folgendermassen:

α_1) Man entzieht der Schicht durch physikalisch-chemische Einwirkung das Wasser. Hierzu eignet sich am besten Alkohol, in den man die Platte hineinlegt. Man kann sich dazu mit Vortheil des gewöhnlichen Brennspiritus bedienen, sei es, dass man die zur Denaturirung benutzten Salze in der Schicht lässt, oder dass man den grössten Theil derselben zum Schluss durch Abspülen mit reinem Alkohol fortnimmt. Man sollte in dem Spiritus die Platten etwa 10 Minuten lang liegen lassen, indem man sie öfters bewegt. Es ist vortheilhaft, wenn die Platten mit der Schicht nach unten liegen, weil das schwerere Wasser auf diese Weise leichter aus der Schicht herausgenommen wird.

β_1) Man gerbt die Schicht so kräftig, dass man sie dann man Hilfe von Wärme trocknen kann. Zu diesem Zwecke eignet sich am besten die Formalingerbung. Man ist nachher im Stande, die oberflächliche Feuchtigkeit von der Schicht mit einem weichen Lappen abzureiben und die Platte in einem heissen Luftstrom, wie er sich beispielsweise über einem Mantelofen bildet, zu trocknen. — Es ist nicht richtig, die Platte durch eine Wärmequelle von der Glasseite her anzuwärmen, da dadurch leicht Runzeln in der Schicht entstehen, obwohl sich dieselbe nicht durch die Wärme löst. Der heisse Luftstrom dagegen nimmt aus der Schicht Feuchtigkeit hinweg und kühlt sie dadurch unter seine eigene Temperatur ab.

γ_1) Man kann die Platten auch durch Abschleudern vermittelst der Drehscheibe trocknen. (Vergleiche Band I, Seite 268.) Doch ist zu bemerken, dass dabei, falls die Platte, wie in der Figur 359 gezeichnet ist, sich in der Mitte der Drehscheibe befindet, das Trocknen an den Rändern wesentlich schneller als in der Mitte erfolgt, weil in der Mitte die Centrifugalkraft Null ist und nur die durch die Umdrehung in Bewegung gesetzte Luft auf das Trocknen beschleunigend wirkt.

ι) *Farbenempfindliche Platten.* Für den Fachphotographen wird es sich nur selten und ausnahmsweise um Badeplatten handeln. Denn

da diese in der Regel weniger empfindlich sind, als die in der Schicht selbst sensibilisirten, so können sie ihm kaum von grossem Nutzen sein. Für ihn spielt die Kürze der Belichtungszeit eine solche Rolle, dass er unter allen Umständen lieber zu den fertig im Handel befindlichen Platten greifen wird, zumal da es ihm auch nur selten auf eine gesteigerte Rothempfindlichkeit ankommt. Er wird sich infolgedessen fast immer nur der käuflichen Erythrosin- oder Erythrosinsilberplatten bedienen und nach den dafür gegebenen Rezepten entwickeln. Kommt er einmal in die Lage, für besondere Zwecke, die ja bei der Reproduktion von Bildern sich geltend machen können, oder wenn ein Photograph eine besondere Kundschaft von rothuniformirten Soldaten oder Jagdreitern hat, rothempfindliche Platten zu brauchen, so genügen ihm die in Nr. 109 des „Photographischen Notizkalenders“ gegebenen Rezepte vollständig.

Für die Behandlung und Entwicklung aller farbenempfindlichen Platten gilt als erste Regel, dass man sie nach Möglichkeit im Dunklen handhaben und irgend welchem Lichte nur so kurze Zeit, wie irgend angängig, aussetzen soll, wenn es sich gar nicht vermeiden lässt. Je länger dann die Platten im Entwicklungsbade sich befunden haben, um so mehr verlieren sie ihre gesteigerte Farbenempfindlichkeit. Wer daher öfters mit Platten dieser Art zu thun hat, sollte vor allen Dingen dafür sorgen, dass die Wände seines Negativdunkelzimmers die an der betreffenden Stelle in Band I empfohlene Tapezierung mit orangefarbigem Papier oder einen Oelanstrich mit Mennigefarbe tragen. Er sollte dann seine Platten in einer möglichst dunklen Ecke in die Entwicklungsschale legen und diese sofort zudecken, bis er nach einer gewissen Zeit, die er aus Erfahrung kennt, ein Bild erhalten hat, welches eine Prüfung auf die erreichte Dichtigkeit und den weiteren Charakter des Bildes gestattet. Jetzt ist die Farbenempfindlichkeit schon so weit herabgedrückt, dass ein Betrachten des Bildes bei einer sicheren Lichtquelle, besonders dem dafür empfohlenen mehrfachen braunen Seidenpapier, nicht mehr so bedenklich ist.

d) Behandlung überlichteter und unterbelichteter Platten im Allgemeinen.

α) Bei den nassen Platten ist der Spielraum in dieser Beziehung weit weniger gross, als bei den Trockenplatten. Besonders ist es kaum möglich, eine stark unterbelichtete Platte besser herauszuholen. Wohl kann man dagegen stark überlichtete Platten dadurch zu brauchbaren Negativen entwickeln, dass man die Entwicklung, sobald man merkt, dass das Bild zu schnell hervorschiesst, hemmt, indem man die Platte, wenn man mit Eisen in der Hand hervorruft, mit einer Citronensäure-Eisenlösung, wie sie zum Verstärken benutzt wird, über-

giesst, oder auch, falls man in der Schale mit Eisen entwickelt, Citronensäurelösung zum Entwickler hinzufügt. Man kräftigt auf diese Weise die Lichter, ohne dass die Schatten nachkommen.

β) Bei Gelatinetrockenplatten liegt Sache die anders, besonders wenn man mit Eisen hervorruft, wo die oben beschriebene Anwendung von Fixirnatron es gestattet, Platten, die sonst entschieden durch zu kurze Belichtung verloren wären, zu retten. Auch Ueberlichtung lässt sich gerade bei dem Eisenentwickler durch Zusatz von Bromkaliumlösung sehr wirksam korrigiren.

Anders verhalten sich die sämmtlichen alkalischen Entwickler. Sie bringen von vornherein, wenn mit einer genügenden Menge von Alkali gearbeitet wird, viel mehr heraus, als der Eisenentwickler, und zwar in um so höherem Grade, als sie den Charakter von Rapidentwicklern tragen. Es mag wohl sein, wie es ja oft behauptet worden ist, dass man durch genügend lange Entwicklung mit jedem Entwickler zuletzt die gleiche Menge von Halbtönen erzielen würde: die Frage ist nur, wie es sich dabei mit der Abstufung und der Kraft der einzelnen Töne verhält. Ein langsam herausgearbeitetes Bild sieht stets ganz anders aus, als ein schnell entwickeltes. Hat man die nöthige Zeit, und drängt nichts dazu, die Qualität des Negativs schnell zu beurtheilen, so wird ja die Standentwicklung besonders zu empfehlen sein, die die weitest gehende Ausgleichung falscher Belichtungszeiten gestattet. Der Portrait-Photograph aber ist, gewisse Fälle ausgenommen, wo es sich um eine Art von Fabrikgeschäft handelt, meistens nicht in der Lage, lange zu warten, und braucht daher einen verhältnissmässig schnellen Entwickler. Daher wird er gerade die Rapidentwickler, wie Paramidophenol (Rodinal), Metol, Amidol, Hydrochinon mit Aetzalkalien u. s. w., bevorzugen. Mit ihnen aber ist es, da sie verhältnissmässig schnell ein fertiges Bild geben, weit schwerer, Modifikationen in der Entwicklung herbeizuführen. Doch lässt sich auch bei ihnen, wenn man nur weiss, dass eine Platte voraussichtlich zu kurz oder zu lange belichtet ist, mancherlei für ihre Rettung thun.

Bei Pyrogallol, welches in vieler Beziehung noch immer den Typus der alkalischen Entwickler darstellt, verfährt man, wenn man weiss, dass die Belichtungszeit zu kurz war, mit Vortheil so, dass man dem Wasser zunächst nur die Lösung b zusetzt und die Platte sich vollständig damit vollsaugen lässt. Dann giesst man den Entwickler in das Entwicklungsglas zurück, fügt die Lösung a hinzu und übergiesst die Platte von Neuem. Sie wird jetzt viel weicher erscheinen, und die Halbtöne werden viel schneller herauskommen, als wenn der Entwickler von vornherein fertig gemischt war. Man kann die Weich-

heit noch dadurch erhöhen, dass man nicht die ganze Menge des Pyrogallols zusetzt, sondern sie nur allmählich, ganz nach Bedarf, steigert, während umgekehrt eine Vermehrung des Alkalis die Entwicklung unter gleichzeitiger Verminderung der Kraft beschleunigt. Weiss man anderseits, dass die Platte zu lang belichtet ist, so wird man gerade das umgekehrte Verfahren einschlagen. Man wird zunächst dem Entwickler nur das Pyrogallol, dessen Menge auch noch vermehrt werden kann, zusetzen, und die Platte darin lassen, bis sie sich vollgesogen hat. Dann wird man nach und nach mit dem Zusatz von Alkali beginnen, während man zugleich auch noch die Menge des Bromkaliums vermehrt, und wird mit beiden Zusätzen, je nach dem Charakter des zu entwickelnden Negativs, weiter vorgehen oder aufhören.

Es sind die allerverschiedensten Modifikationen des Entwicklungsverfahrens vorgeschlagen worden. Im Wesentlichen laufen sie aber alle auf das hier Gesagte hinaus. Jeder Einzelne muss sich daher sein eigenes Verfahren ausarbeiten, welches in richtigem Verhältniss zu der Art der von ihm verwendeten Platten und seiner Beleuchtungsmethode steht.

Bei den übrigen alkalischen Entwicklern kann man selbstverständlich ähnlich verfahren, und wird damit gleichfalls Resultate erzielen. Doch ist zu bemerken, dass bei allen Entwicklungssubstanzen, welche auch ohne Zusatz von Alkali mit blossem Sulfit ein Bild zu erzeugen gestatten, das Weichen im alkalilosen Entwickler eine viel geringere Wirkung hat als bei den anderen. Solche Entwickler sind Eikonogen, Paramidophenol, Metol. Bei ihnen kann jedoch eine geringe Menge eines Zusatzes von Kaliummetabisulfit oder mit einer starken Säure angesäuerter Natriumsulfitlösung statt der gewöhnlichen vortreffliche Dienste leisten. Die Entwicklungssubstanz wird dadurch sehr kräftig zurückgehalten, und es erscheint keine Spur eines Bildes, bevor nicht die saure Reaktion durch Zusatz von Alkali aufgehoben ist, während doch anderseits die Schicht sich überall mit einem Maximum der Entwicklungssubstanz sättigen kann. Man wird dann ganz ähnlich, wie bei Pyrogallol, durch den allmählichen Zusatz von Alkali ein gutes Bild entwickeln können.

Das umgekehrte Verfahren, wonach man zu kurz belichtete Bilder dadurch, dass man die Platte zunächst nur im Alkali weicht, vollständiger entwickeln kann, hat bei diesen Rapidentwicklern nur mässigen Erfolg, da sie ja schon in ihrer gewöhnlichen Mischung ein vollständig durchgearbeitetes Bild liefern. Dennoch wird durch das vorherige Weichen im Alkali das Bild weniger hart und kann infolgedessen, besonders wenn man bei den nachfolgenden Zusätzen der Entwicklungssubstanz nur allmählich vorgeht, noch ein brauchbares Negativ liefern, wo es im anderen Falle wegen der entstehenden Härte ungeeignet sein würde.

Ueber die Behandlungsweise des Amidols ist schon an der betreffenden Stelle genügend gesprochen worden.

Alles, was hier in Bezug auf die Gelatinetrockenplatten gesagt wurde, gilt auch von den Kollodiontrockenplatten. Da man indessen bei ihnen nicht so leicht, wie bei Gelatineplatten, in die Lage kommt, unterzuexponiren, indem sie für Portraitaufnahmen und Momentaufnahmen nicht in Betracht kommen, so ist die Schwierigkeit bei ihnen eine weit geringere, da es sich hauptsächlich nur um Zurückhaltung von Ueberlichtung handelt.

4. Lackiren und Ablackiren der Negative.

a) **Lackiren der Negative.** Kollodionnegative bedürfen einer viel stärkeren Schutzschicht als Gelatinenegative, die schon an und für sich eine gewisse Festigkeit besitzen, und von denen man sehr wohl Abzüge, ohne dass sie vorher lackirt werden, machen kann. Allerdings vermag man auch den Kollodionplatten eine grössere Festigkeit zu geben, wenn man sie, wie Seite 113 beschrieben wurde, noch in nassem Zustande mit einer Gelatine- oder Eiweissschicht überzieht. Aber selbst in diesem Zustande ist die Schicht noch immer viel verletzlicher als die einer Gelatineplatte. Die Lacke werden deshalb für Kollodionplatten viel kräftiger angesetzt, als es für Gelatineplatten erforderlich ist, und man verdünnt sie bei der Anwendung für die letzteren mit der gleichen Menge ihres Volumens durch absoluten Alkohol.

Je nach der Art und Weise, wie man die Retouche auf der Lackschicht anzubringen gedenkt, verwendet man verschiedene Harze für die Lacke. Verlangt man, dass die Lacke ohne weitere Präparation Bleistiftretouche annehmen sollen, so darf man sie nicht so hart machen, wie es an und für sich der Dauer halber wünschenswerth wäre. Bedient man sich aber beim Retouchiren des Mattoleïns oder der Mattirung durch rauhmachende Körper, so kann man die härtesten Lackschichten anwenden.

Im Vordergrund steht hierfür der Schellack. Allerdings kann man ihn nicht wohl für sich allein zum Lackiren verwenden, da seine Schicht leicht eine unregelmässige Oberfläche bekommt. Deshalb setzt man ihm irgend eines der anderen weicheren Harze zu, wie besonders Sandarak, Mastix, Elemi. Das Letztere giebt dem Schellack bei grosser Härte der Schicht soviel Geschmeidigkeit, dass man, wenn man die Lackschicht nicht zu sehr austrocknen lässt, auch ohne Mattoleïn darauf Bleistiftretouchen anbringen kann.

Sandarak liefert gleichfalls einen recht guten und ziemlich harten Lack, der indessen die Festigkeit, die man durch Schellack erreicht, niemals bekommen kann. Auch dem Sandarak muss man, weil er an

sich ziemlich spröde ist, gewisse weiche Harze oder Oele zusetzen, die ihn geschmeidig erhalten.

Ein ganz vorzüglicher Lack wegen seiner grossen Geschmeidigkeit und relativen Festigkeit ist der Mastixlack, nur dass er wesentlich theurer als die vorhergehenden ist.

Für alle diese Lacke müssen die Bestandtheile möglichst gepulvert werden. Da in den Lösungsmitteln die zerkleinerten Harze leicht wieder stark aneinander haften, ist es von Vortheil, ihnen ein Quantum klein gestossenen Glases zuzumischen, welches sich zwischen die Harztheilchen legt und so ihr Aneinanderhaften verhindert.

Die Lösung der Harze im Lösungsmittel lässt sich durch Wärme wesentlich unterstützen, und dies ist besonders beim Schellacklack durchaus erforderlich, wenn nicht allzu lange Zeit darüber vergehen soll. Vollständig lösen sich die Harze niemals, sondern es bildet sich, wenn man sie ruhig stehen lässt, ein trüber Bodensatz, von dem man die Lösung abklären muss. Am besten thut man, wenn man sie so vorsichtig wie möglich auf ein Papierfilter bringt, und den Bodensatz erst, nachdem das Klare möglichst vollständig abgegossen ist, gleichfalls aufs Filter bringt. Man erhält auf solche Weise wasserklare Lacke, wie sie zur Verwendung in der Photographie durchaus erforderlich sind.

Die Lacke zerfallen im Allgemeinen in zwei grosse Klassen: die einen, welche auf die vorher erwärmten Platten aufgegossen werden, während man die anderen, die als Kaltlacke bezeichnet werden, auf die kalten Platten aufgiesst. Der Grund für die Erwärmung bei den Warmlacken liegt darin, dass man eine gleichmässige, glasartige Schicht ohne dieselbe nicht erhält, während die Kaltlacke eine solche ohne Weiteres liefern. Trotzdem zieht man die Warmlacke vor, weil ihre Schicht fester ist und in der Sonne niemals klebrig wird.

Gute Rezepte für Warmlacke sind die drei folgenden:

a) Schellack-Lack.	b) Sandarak-Lack.	c) Mastix-Lack.
100 ccm Alkohol,	500 ccm Alkohol,	100 ccm Alkohol,
10 g gebleichter Schellack,	20 g Ricinusöl,	12 g Mastix,
4 g Elemi.	100 g Sandarak,	5 g Sandarak.
	10 g venet. Terpentin.	

In Bezug auf das Rezept a ist noch zu bemerken, dass man an Stelle des gebleichten Schellacks auch sehr wohl den festeren gelben Schellack verwenden kann, besonders für Gelatineplatten, bei denen die Lackschicht so dünn ist.

10

Aus allen Warmlacken kann man Kaltlacke dadurch ableiten, dass man ihnen soviel Glycerin zusetzt, als sie, ohne sich nach tüchtigem Umschütteln zu trüben, in sich aufnehmen. Man muss den Zusatz vorsichtig und tropfenweise vornehmen. — Einen guten Kaltlack liefert auch eine Lösung von 10 g Mastix in 100 ccm Benzol, die man sich gut klären und absetzen lässt.

Alle diese Lacke sind in der angegebenen Form für Kollodionnegative brauchbar. Es kommt nun aber zuweilen vor, dass die mit Alkohol angesetzten die Kollodionschicht angreifen und hierdurch das Negativ zerstören. In solchem Falle muss man dem Lack tropfenweise Wasser zusetzen und nach jedesmaligem Zusatz tüchtig schütteln, bis er beim Aufgiessen die Kollodionschichten nicht mehr angreift.

Für Gelatinenegative wird, wie schon oben gesagt, der Lack mit der gleichen Menge Lösungsmittel verdünnt. Ausser den angegebenen giebt es jedoch noch eine Anzahl anderer für Gelatineschichten geeigneter Lacke. So besonders die unter dem Namen Zaponlacke bekannten. Zwei Rezepte dafür sind die folgenden:

a) 100 ccm Amylacetat, 3 g Kollodionwolle.	b) 70 ccm Amylacetat, 70 ccm Benzol, 35 ccm Aceton, 3 g Kollodionwolle.

Ausserdem ist aber für Gelatineschichten noch ein wässriger Schellacklack verwerthbar, der in folgender Weise hergestellt wird.

Man trägt in eine bei 50 bis 60° C. gesättigte Boraxlösung unter Erhitzung auf je 100 ccm 6 bis 10 g gepulverten, gebleichten Schellack ein. Die Lösung erfolgt schnell, ist aber trübe. Man lässt sie nun einige Wochen an einem sonnigen Orte absetzen, dekantirt das Klare und badet die Platten, die noch nass sein können, darin.

Sowohl über diese wässrige Schellackschicht als über die Zaponlackschicht kann man nach dem Trocknen noch eine alkoholische Lackschicht bringen. Besonders über der wässrigen Schellackschicht eignet sich ein alkoholischer Schellacküberzug vorzüglich. Es wird dadurch, weil die erste Schicht in die Gelatine eindringt und die zweite Schicht sich mit der ersten untrennbar verbindet, eine so innige Vereinigung von Lack und Gelatine erzielt, wie es auf keine andere Weise möglich ist.

b) **Schuppige Lackschichten.** Es kommt bei dem Kopiren von Gelatinenegativen zuweilen vor, dass die Schicht nass wird, sei es nun, dass Wasser zwischen Schicht und Bild läuft, oder dass Wassertropfen auf die Schicht spritzen. In den meisten Fällen wird dadurch eine eigenthümliche mechanische Veränderung in den Theilchen der Lack-

schicht herbeigeführt, die aussieht, als ob an dieser Stelle sich Fischschuppen befänden. Der Grund liegt darin, dass durch feine Poren des Lacks die Feuchtigkeit bis in die Gelatine gelangt, die nun aufquillt und hierbei den Zusammenhang in der Lackschicht aufhebt. Diesen Fehler kann man dadurch beseitigen, dass man die Negativplatte mit der Schicht nach unten über einer Schale aufhängt, in der etwas von dem Lösungsmittel des betreffenden Lackes sich befindet und dann über das Ganze eine gutschliessende Glasplatte legt. Nach längstens 24 Stunden wird jede Spur der Schuppenbildung verschwunden sein.

c) **Ablackiren.** Das Ablackiren ist bei Kollodionplatten schwieriger als bei Gelatineplatten, weil man bei den ersteren in Bezug auf die Wahl des Lösungsmittels der Lacke beschränkt ist und die im Laufe der Zeit vorgegangene Oxydation der Harze häufig die ursprünglich dafür benutzten Lösungsmittel unzureichend macht. Besonders wenn Schellack in dem Lacke vorhanden ist, weicht derselbe den gewöhnlichen Lösungsmitteln schwer.

Bei Lacken ohne Schellack genügt meist das Abweichen des Lackes vermittelst starken Alkohols und das Nachspülen mit Alkohol. Bei Kollodionplatten indessen ist auch dieses Mittel schon bedenklich, weil häufig die Bildschicht selbst dadurch angegriffen wird. Es ist daher am besten, von vornherein bei ihnen ein Lösungsmittel zur Anwendung zu bringen, welches auf die Kollodionschicht keine Einwirkung hat. Ein solches ist das folgende:

10 g Aetzkali,
20 ccm Wasser,
80 ccm Alkohol.

Man übergiesst die Platten wiederholt hiermit, bis aller Lack abgeschwommen ist, oder weicht sie auch in einer Schale darin. Im letzteren Falle kann man die Lösung gut verschlossen aufheben und wieder benutzen, so lange sie noch lösend auf den Lack wirkt. Zum Schluss wäscht man mit reiner Lösung nach und spült zuletzt unter dem Wasserhahn gut ab. Die Platte ist jetzt völlig von allen Harzen befreit, so dass sie einer etwa nöthigen Abschwächung bequem unterworfen werden kann. So bedenklich dem, der das Verfahren noch nicht kennt, die Einwirkung des Aetzkalis erscheinen mag, so sicher und ungefährlich ist sie doch. Nur muss man sich hüten, die Finger mit der Lösung viel in Berührung zu bringen, da sie die Haut sehr stark angreift.

Für Gelatineplatten thut man am besten, ein anderes Verfahren anzuwenden, bei dem die Gelatine nicht der erweichenden Einwirkung des Aetzkalis ausgesetzt wird. Alkohol kann natürlich in jeder Stärke

Anwendung finden, und wenn er nicht genügt, so kann man ihm Aether zusetzen. Ebenso wirkt Methylalkohol ungemein energisch lösend auf alle photographischen Lackschichten. Es ist übrigens auch gestattet, ein Anwärmen der Lösungen vorzunehmen, da ja Gelatine in ihnen unlöslich ist.

d) **Entfernung des eingefallenen Silbers.** Beim Kopiren auf Papieren mit Ueberschuss von Silbernitrat kommt es bei feuchter Witterung nicht selten vor, dass Silber in die Lackschicht einsinkt. Bemerkt man dies sofort, so ist es nur nöthig die Platte abzulackiren und neu mit Lack zu überziehen. Ist aber schon längere Zeit vergangen, ehe der Fehler beachtet wird, und ist das Silber bereits in die Bildschicht eingedrungen, so muss man nach dem Ablackiren die Platte mit einem stark sauren Fixirbade behandeln, bis die Flecken völlig verschwunden sind. Sie wird dann gut, wie nach dem gewöhnlichen Fixiren, ausgewaschen und frisch lackirt. Dasselbe thut man, wenn auf unlackirten Negativen das Kopirpapier, wie es in diesem Fall leicht geschehen kann, festklebt. Natürlich muss man dann das Papier zunächst vorsichtig abweichen. — Auch ein mehrere Minuten langes Eintauchen der Platten in eine frische Lösung von rothem Blutlaugensalz, an Stelle des Eintauchens in ein saures Fixirbad, ist ein gutes Mittel zum Beseitigen der Silberflecken. Auch hier muss ein längeres Waschen folgen.

5. Fehler im Negativverfahren.

a) **Fehler im Kollodionverfahren.** Es giebt im Kollodionverfahren für den nicht damit Vertrauten zahlreichere Fehler als beim Arbeiten mit Trockenplatten. Der besseren Uebersicht halber sollen sie in eine Reihe von Abtheilungen getrennt werden.

α) Fehler im Kollodion und in der Behandlung des Kollodions.

α_1) Das Kollodion fliesst schlecht und zu dickflüssig über die Platte. Man verdünne es mit einem Gemisch von zwei Theilen Aether und einem Theil Alkohol.

β_1) Das Kollodion fliesst zwar gut über die Platte, beim Neigen derselben gleitet es aber hier und da in gelatinösen Stücken nach der Ablaufecke hin. — Diesem Fehler lässt sich auf keine Weise abhelfen; das Kollodion muss durch besseres ersetzt werden.

γ_1) Das Kollodion färbt sich dunkel, und die Empfindlichkeit der Platten sinkt. — Man stellt in das Kollodion einen Streifen blanken Cadmium- oder Aluminiumbleches; auch das Einlegen sauberer Eierschalen hilft. Sobald nur noch eine gelbe Färbung vorhanden ist, ist die überschüssige Säure des Kollodions beseitigt, und man giesst es von den hineingelegten Entsäuerungsmitteln ab.

δ_1) Das Kollodion wird im Laufe der Zeit nicht nur dunkel, sondern auch zu dünnflüssig. — Hilfsmittel: Zusatz von Kollodionwolle, Absetzenlassen und Filtriren; oder Zusatz vierprozentigen Rohkollodions und etwas frischer Jodirung. So verbessertes Kollodion arbeitet zwar wenig empfindlich, liefert aber sehr klare Linien und ist daher für Strichreproduktionen geeignet.

ε_1) Das Kollodion ist ganz farblos. — Man färbt es durch Zusatz von Jodtinktur goldgelb.

ζ_1) In der Kollodionschicht zeigen sich dicke Wülste, die sich im fertigen Bilde als hellere und dunklere Stellen markiren. — Die Platte ist zu schnell, ehe sich das Kollodion vollständig gesetzt hatte, ins Silberbad gebracht worden. Man achte darauf, dass der letzte Ablauftropfen vollständig erstarrt ist, ehe die Platte ins Bad gebracht wird.

η_1) Nicht weit von den Ablaufrändern der Platte zeigen sich dicke wulstige Stellen im Kollodion, die sich im Bilde dunkler markiren, sogenannte Stosskanten. — Das Kollodion ist zu hastig übergegossen worden, und die Platte wurde zu schnell gekippt, so dass das Kollodion von den Kanten gewissermassen zurückprallte.

ϑ_1) Auf dem Bilde zeigen sich feine, dicht nebeneinander liegende, diagonale Streifen, in der Richtung von der Ablaufecke zur gegenüberliegenden. — Der Fehler beruht auf ungenügendem Bewegen der Platte während des Giessens. Es ist durchaus nothwendig, dass dieses Kippen bei ziemlich senkrechter Haltung der Platte langsam, aber kräftig erfolgt, solange das Kollodion noch überall läuft, und bevor irgend ein Theil der Schicht getrocknet ist. Dickflüssiges Kollodion neigt mehr zu diesem Fehler als dünnflüssiges, schnell erstarrendes mehr als langsam erstarrendes.

ι_1) Beim Eintauchen der Platten ins Silberbad entstehen auf ihnen baumförmige verästelte, undurchsichtige hellgelbe Zeichnungen. — Das Kollodion ist zu stark jodirt; Zusatz von Rohkollodion hilft.

$\varkappa_1$) Die Kollodionschicht schwimmt beim Einbringen ins Silberbad von der Platte ab. — Im übrigen sehr schön arbeitendes Kollodion zeigt zuweilen diesen Fehler, der nicht selten auf einen starken Wassergehalt zurückzuführen ist. Das beste Mittel dagegen ist längeres Austrocknenlassen der Schicht, bevor man sie ins Silberbad bringt, oder Vorpräpariren der Platten mit Eiweiss.

λ_1) An der der Ablaufecke gegenüberliegenden Ecke der Platte ist die Schicht ganz dünn und sieht zerfressen aus. — Man hat die Schicht zu lange austrocknen lassen, so dass sie an der betreffenden Stelle nicht mehr feucht war, als die Platte ins Silberbad gebracht wurde.

μ_1) Nach dem Giessen und Erstarren der Schicht zeigt sich dieselbe nicht glatt, sondern mit kleinen Höckern und Unregelmässigkeiten bedeckt. — Das Kollodion ist nicht gut abgesetzt. Es hilft gründliches Absetzenlassen oder Filtriren durch Baumwolle.

ν_1) Beim Entwickeln ziehen sich unregelmässige dunkle Linien über die Platten, wenn man in Schalen silbert, oder horizontale Linien, wenn man in Stehküvetten silbert. — Das Silberbad ist nicht in einem Ruck über die Platten geflossen, sondern hat in irgend einer Weise Halt gemacht. Hilfsmittel: Gleichmässiges Kippen der Schale, oder gleichmässiges Einsenken der Platte in die Stehküvette (vergl. S. 101).

β) *Fehler im Silberbade.*

α_1) Die Platten schleiern, obwohl sie kein Licht bekommen haben und das Kollodion gelb ist. — Aller Voraussicht nach reagirt das Silberbad nicht sauer. Man probt es daher mit violettem Reagenzpapier. Wird dasselbe nach einer Minute nicht röthlich, so setzt man so lange tropfenweis Salpetersäure hinzu, bis die Röthung erfolgt. Schleiert eine neue Platte auch jetzt noch, so ist das Silberbad mit fremdartigen organischen Stoffen überladen. Es bleibt nichts übrig, als es abzudampfen (vergl. Seite 103) oder es umzukrystallisiren (Seite 104) oder es dadurch, dass man es einige Tage dem Sonnenlicht aussetzt, oder endlich durch Behandlung mit übermangansaurem Kali oder übermangansaurem Silberoxyd von den organischen Stoffen zu befreien (Seite 103).

β_1) Das Silberbad arbeitet, obwohl das Kollodion frisch und in gutem Stande ist, langsam. — Hilfsmittel: Dieselbe Behandlung durch Abdampfen oder Umkrystallisiren wie unter α_1.

γ_1) Die Bildschicht zeigt sich nach dem Fixiren von feinen Nadellöchern durchbrochen. — Das Silberbad enthält zu viel Jodsilber. Hilfsmittel: Verdünnen aufs Drei- bis Vierfache, filtriren und abdampfen bis auf das vorige Volumen (vergl. Seite 103).

δ_1) Das Silberbad will nicht glatt von den Kollodionplatten abfliessen, solange man diese auch darin belassen mag. — Es enthält dann zu viel Alkoholäther und muss durch Erwärmen davon befreit werden.

ε_1) Von den Ecken der Platte, die in der Kassette nach unten standen, ziehen sich unregelmässige verzweigte Silberreduktionen in die fertige Platte hinein. — Der Grund liegt entweder in ungenügendem Ablaufenlassen und Abtrocknen der Platte vor dem Einlegen in die Kassette, oder in Unreinigkeiten in den Kassettenecken, oder in Ueberladung des Silberbades mit fremden Stoffen. Im letzteren Falle hilft das Hineinbringen der Platte nach dem ersten Silberbade in ein zweites frisches, oder auch Eintauchen der Platte nach dem Silbern in destillirtes Wasser, Auf- und Abbewegen darin, bis die Flüssigkeit glatt abläuft;

Exponiren, Eintauchen in das ursprüngliche Silberbad, und nun erst Entwickeln.

ζ_1) Die ganze Platte sieht bei einem frischen Silberbade zerfressen aus. — Man hat unterlassen, dem Silberbade genügend Jodsilber zuzusetzen. Abhilfe: Eintauchen einer kollodionirten Platte auf 24 Stunden oder Zugiessen einer Jodsalzlösung (vergl. Seite 100).

γ) *Fehler im Eisenhervorrufer.*

α_1) Der Hervorrufer ist sehr dunkel, enthält also viel Oxydsalz. — Hilfsmittel: Vermischen mit frisch angesetztem. Sonnen.

β_1) Der Hervorrufer will nicht glatt über die Platte fliessen, sondern wird abgestossen. — Hilfsmittel: Verminderung oder Vermehrung des Alkoholgehaltes, je nachdem das Silberbad ganz frisch oder schon älter war.

γ_1) Der Hervorrufer arbeitet auch bei ausreichender Belichtung sehr langsam. Hilfsmittel: Man vermindere den Säuregehalt des Hervorrufers.

δ_1) Das Bild erscheint zwar mit allen Details, aber kraftlos, obwohl der Hervorrufer genügenden Säuregehalt hat. — Man hat beim Uebergiessen des Entwicklers zu viel davon ins Becken laufen lassen und dadurch zu viel Silber abgespült. Hilfsmittel: Zusatz von Silberlösung zu der im Glase befindlichen Entwicklungslösung.

ε_1) Ungleichmässige Figuren auf der Platte beim Hervorkommen des Bildes. — Man hat die Platte beim Uebergiessen nicht gleichmässig mit dem Hervorrufer bedeckt, oder auch denselben zu stürmisch aufgegossen, so dass an einzelnen Stellen das freie Silber mehr als an anderen fortgespült worden ist.

ζ_1) Der Hervorrufer trübt sich, ehe die Entwicklung beendet ist. — Das geschieht leichter bei geringem Säuregehalt des Hervorrufers als bei starkem. Hilfsmittel: Man ersetzt den alten Entwickler durch neuen, dem man Silbernitrat zugesetzt hat.

η_1) Nachdem die Lichter alle hervorgekommen sind, zeigt sich plötzlich in den Tiefen, die klar bleiben müssten, ein Niederschlag, der sogenannte „Wolf". — Ursache desselben sind entweder Unreinigkeiten im Silberbade, oder ungenügende Säure im Hervorrufer, oder sehr hohe Temperatur. In letzterem Falle ist das beste Hilfsmittel gründliches Kühlen des Entwicklers. Dieser Fehler stellt sich leichter auf Reisen ein, als im Atelier, weil in diesem die Temperaturverhältnisse nicht so wechseln.

δ) *Fehler beim Verstärken.*

α_1) Man hat mit Eisen hervorgerufen, aber mit Pyrogallol verstärkt. Die Platte färbt sich grau. — Das Waschen zwischen Hervorrufung und Verstärkung war ungenügend.

β_1) Der Verstärker zersetzt sich, ehe die Verstärkung beendet ist. — Die Platte ist abzuspülen und neuer Verstärker unter Silberzusatz zu nehmen.

γ_1) Man hat die Platte mit Uranverstärker verstärkt. Die Verstärkung blättert beim Trocknen ab. — Man muss die Platte vor dem Trocknen mit Eiweiss überziehen (siehe Seite 113).

δ_1) Bei irgend einer der anderen Verstärkungen zeigen sich Unregelmässigkeiten. — Es ist meist ungenügendes Waschen zwischen den einzelnen Prozeduren der Grund. Gerade beim Kollodionverfahren ist man hierzu geneigt, weil das Waschen, das so sehr schnell vor sich geht, in der Hand vorgenommen wird, und Viele es an der nöthigen Geduld mangeln lassen.

ε) *Allgemeine Fehler.*

α_1) Zwischen dem Kollodion und dem Glase erscheint ein unregelmässiger metallischer Niederschlag. Ursache: Ungenügendes Plattenputzen oder Hüttenrauch. Hilfsmittel: Eiweisszwischenschicht (Seite 97).

β_1) Die Kollodionschicht beginnt beim Waschen zu irgend einer Zeit, oft schon vor dem Verstärken, vom Wasser unterspült zu werden, so dass sie sich stellenweis buckelförmig hebt und Neigung zeigt, von der ganzen Platte abzuschwimmen. — Man kann durch vorsichtiges Hantiren in solchem Falle die Schicht doch auf der Platte behalten, an der sie zuletzt vollkommen festtrocknet. Ursache: Der unter α_1 beschriebene Fehler, oder starke Säure des Silberbades, oder auch ungeeignete Struktur des Kollodions. Sicheres Hilfsmittel: Zwischenschicht von Eiweiss zwischen Platte und Kollodion (Seite 97).

b) **Fehler im Bromsilbergelatineverfahren.** Unter diesem Abschnitt werden nur die Fehler besprochen werden, die der Photograph durch die Art seiner Behandlungsweise herbeiführt, nicht solche, die in der Qualität der Platten liegen und die er deshalb auch nicht abstellen kann. Es wird entsprechend dem auf Seite 116 Gesagten vorausgesetzt, dass nur mit käuflichen Platten gearbeitet wird.

α) *Sofort sichtbar werdende Fehler.*

α_1) Farbenschleier. Farbenschleier, der sich in der Form von Gelb-, Grün- und Rothschleier zeigt, hat beim alkalischen Entwickler fast ausschliesslich seinen Grund darin, dass noch Entwicklungssubstanz in der Schicht vorhanden ist, wenn die Platte ins Fixirbad kommt. Im Allgemeinen hat dieser Fehler jetzt sehr abgenommen, seit man die Platten genügend dünn giesst und sie sich infolgedessen schneller auswaschen lassen. Bei gewissen Hervorrufungsarten aber kann er noch immer leicht auftreten. In erster Linie steht hier der Pyrogallolhervorrufer mit Ammoniak, welches wenn auch nur geringe Mengen von Bromsilber löst. Gerade

sie bilden die Veranlassung für den Roth- oder Grünschleier. Die Platten erscheinen nach dem Fixiren nämlich bei reflektirtem Licht grünlich, während sie bei durchfallendem Licht einen röthlichen Schimmer haben. Hat man zufällig einmal auch jetzt noch mit dieser Erscheinung zu thun, und ist man nicht im Stande, ein neues Negativ anzufertigen, so ist das beste Mittel zur Beseitigung des Schleiers, die Platte ganz schwach mit irgend einem Quecksilberverstärker zu verstärken, oder auch, sie mit einer zehnprozentigen Bromsilberkaliumlösung, der man 2 Proz. Salzsäure und 2 Proz. Kaliumbichromat zugesetzt hat, zu bleichen und sie nach sehr gründlichem Waschen und einige Minuten dauernder Belichtung durch Tageslicht mit verdünntem Oxalatentwickler neu hervorzurufen.

Man kann als Bleichmittel auch eine Lösung von Kupfervitriol 1:100 benutzen, der man ein gleiches Volumen einer Lösung 1:100 von Chlornatrium oder Bromkalium zusetzt und das Ganze mit 5 Proz. Eisessig ansäuert. Für diese Bleichung eignet sich jeder verdünnte Hervorrufer.

Der Farbenschleier verwandelt sich dabei in einen Grauschleier, der indessen nur sehr schwach ist und viel weniger hemmend beim Kopiren wirkt, als der Farbenschleier.

Besser ist es aber stets, die Entstehung des Schleiers überhaupt zu verhindern, und das geschieht sicher, wenn man die Platten, wie beim Fixiren bereits eingehend beschrieben, vor dem Fixiren ein Wasserbad passiren lässt, welches mit 1 Proz. Eisessig angesäuert ist, und sie dann in ein saures, Natriumsulfit enthaltendes Fixirbad bringt.

Während Grün- und Rothschleier fast nur beim Vorhandensein von Ammoniak im Hervorrufer auftritt, kann Gelbschleier bei allen übrigen alkalischen Hervorrufern sich einstellen, und zwar besonders dann, wenn die Platten sehr damit gequält werden. Der Entwickler dringt dann so tief in die Schicht ein, und die dabei entstehenden Zersetzungsprodukte haften so fest an der Gelatine, dass sie sich nur schwer herauswaschen lassen, falls ein Herauswaschen überhaupt möglich ist. An und für sich ist die Platte jetzt meist noch nicht gelb gefärbt, selbst wenn der davon aufgesogene Hervorrufer einen gelben Ton hat. Tritt nun aber zu der verhältnissmässig grossen Menge von Hervorrufer, der sich noch in der Schicht befindet, nach und nach im Fixirbade das eindringende Fixirnatron, welches sofort Bromsilber löst, so wirkt die Entwicklungssubstanz auf dieses Bromsilber reduzirend und erzeugt den Gelbschleier. Da nun aber der Entwickler so reduzirend nur wirken kann, wenn er alkalisch ist, so ist es ein ganz sicheres Mittel, seine Alkalinität durch ein saures Bad aufzuheben, bevor man die

Platten ins Fixirbad bringt. Meistens genügt ja auch schon die blosse Anwendung des sauren Fixirbades; sicherer ist es indessen stets, die Beseitigung des Alkali vor dem Hineinlegen ins Fixirbad vorzunehmen. Die verschiedenen Entwickler verhalten sich in Bezug auf die Entstehung von Gelbschleiern sehr verschieden. Besonders neigen dazu Pyrogallol und Hydrochinon, sehr wenig Metol, Glycin, Brenzcatechin und Ortol. Es ist hier noch besonders zu betonen, dass man in allen Fällen, je länger die Hervorrufung gedauert hat, auch das saure Bad um so länger einwirken lassen muss.

Ist nun aber dennoch einmal Gelbschleier entstanden, so bleibt das beste Mittel zu seiner Beseitigung immer die oben beim Roth- und Grünschleier erwähnte Bleichung des Bildes und nachträgliche Hervorrufung.

Es giebt noch einen eigenthümlichen Rothschleier, der beim Eisenoxalatentwickler auftreten kann, wenn man ihm zu viel Fixirnatron als Beschleuniger zusetzt. Auch er beruht auf der silberlösenden Kraft des Zusatzes: Vorsicht in dieser Beziehung ist also geboten. Auch dieser Rothschleier weicht den oben angegebenen Mitteln.

Ein Gelbschleier entsteht bei Eisenoxalatentwickler gleichfalls, wenn die Platte vor dem Einlegen ins Fixirbad nicht genügend ausgewaschen war. Dies ist jedoch kein Silberschleier, sondern ein Niederschlag von unlöslichem Eisenoxalat. Er lässt sich nachträglich durch ein Oxalsäurebad entfernen. Auch wenn die Eisenvitriollösung nicht genügend angesäuert war, kann er auftreten.

Ein aus einem weisslichen feinen Niederschlag bestehender Schleier breitet sich beim Oxalatentwickler über der Schicht aus, wenn das Waschwasser sehr kalkhaltig ist. Er schadet beim Kopiren nichts und verschwindet auch beim Lackiren vollständig.

β_1) Grauschleier. Wenn Grauschleier nicht den Platten an sich als chemischer Schleier anhaftet, ist er entweder auf Nebenlicht oder auf Ueberlichtung zurückzuführen. Bei Nebenlicht gilt es vor allem, dies zu entdecken. Die nöthigen Prozeduren dafür sind in Band I, Seite 179 beschrieben.

Bei Ueberlichtung kann man selbstverständlich nur durch Anwendung zurückhaltender Mittel oder durch anderweitige Regelung der Hervorrufung (siehe Seite 141) Abhilfe schaffen. Ist indessen doch einmal Grauschleier vorhanden, ohne dass die zarten Halbtöne in ihm untergegangen sind, so kann man durch irgend einen der verdünnten Abschwächer, die in diesem Falle aber recht dünn verwendet werden müssen, den Schleier beseitigen und dann durch schnelles Abwaschen die Einwirkung auf das eigentliche Bild unterbrechen. Arbeiten dieser

Art werden am besten in Porzellanschalen vorgenommen, in denen man das Verschwinden des Schleiers vorzüglich beobachten kann.

γ_1) Kräuseln und Pocken. Das Kräuseln der Platten beginnt von den Rändern, während sich die Pocken in der Mitte der Schicht zeigen. Beide sind darauf zurückzuführen, dass sich die Schicht stark ausdehnt und sich dabei vom Glase loslöst. Fast immer ist die Beschaffenheit der Emulsion daran Schuld, indessen kann auch zu warmes Wasser in Verbindung mit sehr warmen Lösungen den Fehler herbeiführen. In diesem Falle ist natürlich die Abkühlung aller Lösungen und die Verwendung möglichst kalten Wassers das sicherste Hilfsmittel. Bei anderweitigem Kräuseln, wie es besonders auch in den alkalischen Entwicklern bei Verwendung von viel Alkali leichter auftritt, bieten Gerbebäder das Haupthilfsmittel. Man verwendet sie unmittelbar nach dem Hervorrufen, oder auch, wie besonders das Formalin, bei Metol- und Rodinalentwickler, mit diesem gemischt. Das Nähere über die Gerbebäder steht Seite 137. Tritt das Kräuseln sehr stark auf, so wird man auch dem sauren Fixirbade noch ein Gerbemittel, wie Chromalaun oder Formalin, zusetzen.

Bei jedem Uebergang aus einer Lösung in ein Waschwasser ist es, wenn Kräuseln droht, wünschenswerth, den Vorgang allmählich eintreten zu lassen, um nicht durch zu plötzliche Dialyse Blasenbildung herbeizuführen. Man verwendet dazu das Einlegen in Kochsalzlösung, die man, während die Platte darin liegt, allmählich verdünnt. Das Allersicherste ist indessen, in solchen Fällen, wie dies später beim Albuminpapier eingehend beschrieben ist, nur luftfreies Wasser zu benutzen.

δ_1) Unregelmässige Stellen in glatten Flächen. Soweit solche Fehler nicht auf Ungleichmässigkeiten im Ueberzug der Platten zurückzuführen sind, beruhen sie auf unregelmässigem Ueberfliessen des Entwicklers. Dieser Fehler stellt sich besonders leicht ein, wenn man grosse Platten schnell mit wenig Entwickler bedecken will. Am besten beugt man ihm dadurch vor, dass man die Plattten, wie dies auf Seite 117 ausgeführt wurde, zunächst in Wasser weicht, dieses abgiesst und dann den Entwickler hinüberschwenkt. Aber auch hierbei muss Vorsicht obwalten. Giesst man nämlich auf die nassen Platten den Entwickler aus einem Glase mit einem kräftigen Schwunge auf, so kann es geschehen, dass er stellenweise das Wasser kräftiger hinwegspült. Die Folge davon ist dann, dass an diesen Stellen der Entwickler schneller wirkt, als an den anderen, und das Bild somit ungleichmässig zum Vorschein kommt. Nur wenn man es völlig ausentwickeln kann, verschwindet ein solcher Fehler nachträglich wieder. Man muss daher

das Uebergiessen des Entwicklers sanft vornehmen und gleich darauf tüchtig nach allen Richtungen schwenken.

ε_1) Netzartige Struktur der Platten entsteht, wenn man während des Hervorrufens die Platten nicht schwenkt. Es ist allerdings keineswegs nöthig, diese Bewegung fortdauernd obwalten zu lassen. Trotzdem aber wird man, wie aus η_1 hervorgeht, gut thun, das Schwenken häufig zu wiederholen.

ζ_1) Schnell herausschiessende schwarze Flecken beim Oxalatentwickler haben ihren Grund in der Berührung der Platte mit Fingern, an denen Spuren von Fixirnatron sich befanden. Man sollte es unbedingt vermeiden, bei Verwendung von Oxalatentwickler die Platten irgendwie mit Fingern zu berühren, die vorher mit Fixirnatron benetzt worden waren, auch wenn man sie nachher gut mit Seife gewaschen hat. Kann man nicht umhin, dies zu thun, so gewöhne man sich, die Finger jedesmal nach dem Fixiren und Abspülen in alten Oxalatentwickler zu tauchen, sie damit abzureiben und nochmals abzuspülen. Beachtet man diese Vorsichtsmassregeln, so können die schwarzen Flecken nicht entstehen.

η_1) Flaues Kommen der Bilder bei normaler Temperatur hat häufig seine Ursache darin, dass die Schale während der Hervorrufung nicht genügend bewegt wurde. Der Grund dieser Einwirkung liegt darin, dass im stillstehenden Entwickler die Partien desselben, die über den am stärksten belichteten Theilen der Platten stehen, schneller erschöpft werden und dann schwächer wirken, als die daneben über den Halbtönen befindlichen. Man verwendet daher, wenn man die Schale nicht in der Hand behalten kann, die in Band I, Seite 256 beschriebenen Schaukelvorrichtungen.

ϑ_1) Langsames und flaues Kommen der Platten während des Winters hat seinen Grund in zu niedriger Temperatur des Entwicklers. Besonders Hydrochinon wirkt nur bei mittlerer Zimmertemperatur. Man muss unter allen Umständen dafür sorgen, dass die Lösungen und die Luft im Dunkelzimmer eine Temperatur von 16 Grad C. im Mittel haben. Nur auf diese Weise kann man der gleichmässigen Einwirkung der verschiedenen Entwickler sicher sein.

ι_1) Langsames Fixiren deutet auf zu kaltes oder zu schwaches Fixirbad. Besonders bei Anwendung der sauren Fixirbäder kann es leicht vorkommen, dass das Bad noch immer vollkommen klar ist und doch zu viel Silber enthält, so dass es nicht mehr genügende Fixirkraft besitzt. Man notire sich daher genau, wann das Fixirbad in Gebrauch genommen ist und verstärke es lieber ab und zu, oder setze ein ganz neues an, ehe man durch das langsame Fixiren unnöthig Zeit verliert.

Im Winter arbeiten die Fixirbäder gleichfalls sehr langsam, wenn sie nicht die genügende Temperatur haben. Die Abhilfe liegt auf der Hand.

x_1) Allmähliches Gelbwerden mit Quecksilber verstärkter Platten hat stets zum Grunde ungenügendes Waschen vor, während oder nach der Verstärkung. Diese Erscheinung ist daher stets auf einen Fehler des Photographen zurückzuführen, der vermieden werden muss. Man kann zu seiner Beseitigung gleichfalls die Bleichung und nachherige Wiederhervorrufung des Bildes versuchen.

6. Allgemeines.

a) **Lichthöfe.** Eine eigenthümliche Erscheinung, die besonders bei den Bromsilber-Trockenplatten stark hervortritt, ist die der Lichthöfe. Bei nassen Platten hatte man sie viel weniger bemerkt, weil die jodsilberhaltigen Kollodionschichten bei gelber Färbung verhältnissmässig durchsichtig sind und die Lichtstrahlen nur wenig zerstreuen. Anders die Trockenplatten, von denen gefordert werden muss, dass sie, um schöne Spitzlichter zu liefern, eine so grosse Menge von Bromsilber enthalten, dass das Licht im Grossen und Ganzen nur schwach bis zur Glasplatte durchdringt. Hier also findet eine starke Zerstreuung des Lichtes innerhalb der Emulsionsschicht statt, und wo das Licht sehr kräftig ist, dringt es infolgedessen von der Rückseite der empfindlichen Schicht nach allen Richtungen hin in die Glasplatte ein. Die nicht in sehr schrägem Winkel auf die Rückseite der Glasplatte fallenden Strahlen passiren diese nun zum Theil; sobald aber die Schräge eine gewisse Grenze überschreitet, werden sämmtliche Lichtstrahlen von der Rückseite der Glasplatte total reflektirt und fallen demnach wieder auf die Rückseite der Schicht, aber nicht an dieselbe Stelle, von der sie ausgegangen waren, sondern in einem ganz bestimmten Abstande seitlich davon, der um so grösser wird, je dicker die Glasplatte ist, so dass die Lichtstrahlen in schräger Richtung einen längeren Weg zurückzulegen haben. Handelt es sich um kleinere leuchtende Stellen, wie z. B. das Bild der Sonne, so wird man dieselben von einem leuchtenden Kranze umgeben sehen, der von dem eigentlichen Bild ringsum durch einen dunkleren Abstand getrennt ist. Da diese Erscheinung in der Natur niemals vorkommt, muss man nach Mitteln suchen, sie auf der Platte zu beseitigen. Dies kann in verschiedener Weise geschehen.

Das bekannteste Mittel für diesen Zweck ist das Hinterkleiden der Rückseite der Glasplatte mit einer Schicht, die dem Eintreten der Lichtstrahlen kein Hinderniss in den Weg legt und intensiv gelbroth gefärbt ist, so dass die aus ihr etwa ins Glas zurückkehrenden Licht-

strahlen auf die Emulsionsschicht keine Wirkung auszuüben vermögen.

Man verwendet hierzu ihrer Zusammensetzung nach sehr abweichende Mittel.

Das in Deutschland am meisten verwendete ist das Aurinkollodion, welches ich schon vor Jahren für diesen Zweck empfohlen habe. Man mischt dafür 300 ccm zweiprozentigen Rohkollodions mit einer Lösung von 3 g wasserunlöslichen Aurins in 70 ccm Alkohol, dem man 4 ccm Ricinusöl zugesetzt hat. Mit dieser Lösung überzieht man in bekannter Weise die Rückseite der Platte, vermeidet aber sorgfältig, dass irgend etwas davon auf die Schichtseite läuft, da es natürlich alles wirksame Licht von ihr abhalten würde. Das Ricinusöl darf man aus dem Kollodion unter keiner Bedingung fortlassen, denn nur durch dieses wird der Brechungsexponent der Farbenschicht dem des Glases ähnlich, so dass alles Licht aus dem Glase in die Schicht einzudringen vermag.

Das Aurinkollodion hat den grossen Vorzug vor anderen zum Hinterkleiden der Platte benutzten Mitteln, dass man es während der Entwicklung ruhig auf der Platte belassen und diese bei durchfallendem Lichte wie eine nicht hintergossene betrachten kann, indem im Dunkelzimmer von der Färbung der Schicht nichts zu bemerken ist.

Wenn man dies beabsichtigt, so muss man die Trockenplatten vor dem Begiessen mit dem Kollodion mit einer dünnen Eiweissschicht überziehen, wie sie bei der Beschreibung des nassen Verfahrens Seite 97 erwähnt ist. Man ist dann sicher, dass im Entwickler nichts von der farbigen Kollodionschicht abschwimmen und sich auf der Vorderseite des Negativs festsetzen kann. Erst nach dem vollständigen Fertigmachen und Trocknen des Negativs entfernt man dann von der Rückseite die Farbenschicht vermittelst eines in Alkohol-Aether getauchten Lederbausches bei hellem Tageslicht.

Wer dagegen beabsichtigt, die Farbenschicht schon vor dem Entwickeln zu beseitigen, braucht eine Eiweissunterlage nicht aufzutragen. Aber es darf nicht verhehlt werden, dass man dann immer Gefahr läuft, die Bildseite der Platte zu verunreinigen und so das Negativ von vorn herein zu verderben. Auch das von einigen Seiten empfohlene Mittel, auf diese Kollodionschicht eine Papierschicht fest aufzukleben und nach der Belichtung sammt dem Kollodion abzuziehen, giebt keine Sicherheit dafür, dass nicht vereinzelte kleine Kollodionpartikelchen sitzen bleiben, im Hervorrufungsbade abschwimmen und sich auf der Bildseite festsetzen, wo sie dann das Eindringen des Entwicklers hindern und helle Stellen erzeugen.

Man kann nun aber auch Mittel völlig anderer Art anwenden, um die Lichthöfe zu zerstören. Hierzu gehört beispielsweise das Ueberziehen der Rückseite mit einer dunkelbraunen Deckfarbe, für welche Dextrin als Bindemittel genügt. Allerdings dringen wegen der Verschiedenheit des Brechungsexponenten nicht alle auf die Rückseite der Glasplatte fallenden Strahlen in diese Schicht ein; der grösseste Theil indessen wird absorbirt. Diese Schicht lässt sich vor dem Entwickeln mit einem nassen Schwamme von der Rückseite der Platte abwaschen und liefert bei einiger Vorsicht ganz brauchbare Bilder.

Auch ein Ueberziehen der Plattenrückseite mit Asphaltlack ist empfohlen worden, hat aber den Nachtheil, dass man das Bild in der Durchsicht nur schwach dabei taxiren kann, während es andererseits ein Vortheil ist, dass die Schicht in allen Bädern fest am Glase haftet und erst nach dem Fertigmachen des Bildes entfernt zu werden braucht.

Auch Ueberstreichen der Rückseite mit Druckerschwärze hat man empfohlen. Man bedeckt die aufgetragene Schicht dann mit schwarzem Papier. Es kann indessen nicht zu diesem Mittel gerathen werden. Die Finger werden dadurch so beschmutzt, alle Kassetten werden nach und nach damit imprägnirt, dass es beim besten Willen zuletzt kaum möglich ist, die Vorderseite der Platten frei davon zu erhalten.

Ebenso wird empfohlen, eine Mischung von Zimmtöl, Nelkenöl und schwarzem Farbstoff als Rückschicht aufzutragen, die indessen neben den Nachtheilen der Druckerschwärze noch den hat, dass man sich hüten muss, auch nur eine Spur davon auf irgend eine Wunde oder ins Auge zu bringen und dass sie einen penetranten Geruch von sich giebt.

Endlich hat man auch versucht, schwarzes Wachstuch oder in Wasser aufgeweichtes Pigment-Papier oder farbiges rothes Papier auf die mit Glycerin bestrichene Rückseite der Platte aufzuquetschen, es nach der Belichtung abzuziehen und dann die Platte, ohne das Glycerin abzuwaschen, zu entwickeln. Aber auch hier ist es schwierig, die Schicht vor einer Berührung mit dem Glycerin zu schützen.

Das letzte zur Anwendung gebrachte Mittel besteht in dem Aufkleben rothen Dunkelzimmerpapieres mit Hilfe einer Dextrinlösung auf die Rückseiten der Platten. In den verschiedenen Bädern löst sich beim Entwickeln und Fertigmachen der Platten das Dextrin, und das Papier kann glatt abgezogen werden. Es ist indessen sehr schwer, das rothe Papier beim Aufkleben auf die Rückseite der Glasplatte überall in optischen Kontakt mit dieser zu bringen. Nur zu leicht entstehen dann kleine oder grössere Luftbläschen, und an diesen Stellen wird das Licht reflektirt, als ob eine Hinterkleidung gar nicht vorhanden wäre.

Dies sind die bis jetzt bekannten Mittel, von denen zweifellos das Aurinkollodion das sicherste und vollkommenste ist.

Es liesse sich allerdings noch ein anderer Weg einschlagen, für den aber eine besondere Einrichtung der Kassette erforderlich wäre. Man könnte nämlich hinter den Platten eine Kautschukküvette anbringen, die durch die Platte selbst, eine in einiger Entfernung dahinter liegende Platte und Kautschukränder gebildet würde und in der sich Wasser oder Glycerin befände. Dadurch würde die reflektirende Schicht soweit von der Platte entfernt werden, dass die Reflexionen sich auf einer mindestens 20 bis 30 mal grösseren Fläche verbreiteten und daher keinen bemerkbaren Eindruck mehr hervorrufen könnten, besonders wenn man sich entschlösse, die Flüssigkeit noch zu färben. Allein dieses Verfahren würde so umständlich sein, dass man schwerlich anders als in ganz besonderen Fällen Gebrauch davon machen könnte.

b) **Umkehrung von Negativen.** Für viele Zwecke braucht der Photograph umgekehrte Negative. Am besten ist es natürlich, wenn man sie von vornherein in dieser Weise aufnehmen kann, was mit den Band I, Seite 200 beschriebenen Apparaten leicht möglich ist. Da aber einmal nicht ein jeder Photograph solche Vorrichtung zur Verfügung hat, während doch die Anfertigung umgekehrter Negative von ihm gefordert wird, und da es ausserdem sehr häufig vorkommt, dass nach vorhandenen Negativen umgekehrte Negative gefertigt werden sollen, z. B. für den Lichtdruck, so muss es durchaus Methoden für diesen Zweck geben.

α) *Umkehrung von Negativen mit Hilfe von Diapositiven.* Es ist nicht schwierig, auf diese Weise umgekehrte Negative herzustellen, deren Massstab gegenüber dem Originalnegativ man beliebig bestimmen kann. Allerdings gehen dabei, wenn nicht die Belichtungszeiten für das zunächst zu fertigende Diapositiv und das hiernach aufzunehmende Negativ sehr genau getroffen werden, leicht eine Anzahl Details verloren. Auch ist es nicht wünschenswerth, dass man für die beiden hierfür nöthigen Aufnahmen ein Hervorrufungsverfahren verwendet, da bei einem solchen stets mehr Halbtöne verloren gehen, als bei einem eigentlichen Kopirverfahren. Es ist daher am vortheilhaftesten, sich entweder für die Herstellung des Diapositivs oder für die des zweiten Negativs des Pigmentverfahrens oder des unter C. 11 geschilderten entsprechenden Silberverfahrens zu bedienen, die von allen Kopirverfahren die Halbtöne am vollkommensten zeichnen. Die Entscheidung über die Frage, ob man das Diapositiv oder das zweite Negativ durch Pigmentverfahren herstellen soll, wird im Allgemeinen davon abhängig sein, ob das umgekehrte Negativ dieselbe Grösse, wie das erste haben soll, oder ob es zu vergrössern oder zu verkleinern ist.

Im ersten Falle ist es eigentlich gleichgültig, welches der beiden Bilder man durch Entwicklungsverfahren fertigt. In der Regel wird man aber das Diapositiv durch Pigment herstellen und das Negativ auf Bromsilbergelatine-Platten, weil die Letzteren völlig relieflos sind und ein glatteres Anliegen der Kopirpapiere im Kopirrahmen gestatten. Freilich ist dieses Relief so schwach, dass eine bemerkbare Unschärfe dadurch nicht entsteht. Bei Vergrösserungen ist man vor die Frage gestellt, ob man zunächst eine Pigmentphotographie in gleicher Grösse herstellen und nach dieser vergrössern will, wobei dann naturgemäss ein etwaiger Fehler des Pigmentbildes mit vergrössert wird, oder ob man nicht lieber die Vergrösserung mit Hilfe von Trockenplatten für das Diapositiv verwendet und das Pigmentverfahren fürs Negativ, wo dann durch die Vergrösserung höchstens die Fehler des Originalnegativs vergrössert werden können. Es liegt klar auf der Hand, dass dies letztere Verfahren den Vorzug verdient. Anders verhält es sich bei Verkleinerungen. Da nämlich bei ihnen alle Fehler verkleinert werden, so treten sie überhaupt sehr wenig hervor; man kann getrost das Diapositiv durch Pigmentdruck und das verkehrte Negativ auf Bromsilbergelatine herstellen, obwohl auch das umgekehrte Verfahren ebenso zuverlässig ist.

Für Bilder von gleicher Grösse giebt es freilich noch ein anderes Verfahren, welches in der That recht gut ist. Man macht nämlich zunächst ein Pigmentdiapositiv mit einfacher Uebertragung und nach diesem ein Pigmentnegativ mit doppelter Uebertragung, wodurch dann das Letztere zum umgekehrten Negativ wird. Oder aber, man übergiesst eine Platte, die man für diesen Zweck mit einer Eiweissunterlage nach Seite 97 versieht, mit einer Kollodionemulsion, welche Silber im Ueberschuss enthält und kopirt nach dem Pigmentdiapositiv auf diese Platte das nun umgekehrte Negativ. — Selbstredend kann man statt einer Kollodionemulsion auch eine direkt auf die Platte aufgegossene Gelatineemulsion verwenden. Wie man durch Kontakt von einer Glasplatte auf eine andere kopirt, ist in Abschnitt V. 12 beschrieben.

β) *Umkehrung von Negativen auf alkalisch hervorgerufenen Kollodiontrockenplatten.* Man ruft die mit käuflichem Trockenplattenkollodion hergestellten Platten nach einem der Seite 122 bis 130 für Bromsilber-Trockenplatten angegebenen Rezepte hervor, und zwar so, dass das Bild bis aufs Glas durchentwickelt wird und demnach von der Rückseite völlig sichtbar ist. Statt das Bild nun aber auszufixiren, behandelt man es mit Salpetersäure, die mit der dreifachen Menge Wassers verdünnt ist. Trockenplatten auf Eiweissunterlage oder einer Kautschukschicht halten diese Behandlung sehr gut aus, ohne dass sich die Schicht abhebt. Es

wird dabei das Silberbild vollständig gelöst, während das nicht reduzirte Bromjodsilber zurückbleibt, welches man nun, nachdem die Platte gut gewaschen ist, bequem durch einen alkalischen Hervorrufer entwickeln kann. Das Positiv, welches man ursprünglich hatte, wird auf diese Weise direkt in ein Negativ umgewandelt.

γ) *Direkt umgekehrte Negative auf Bromsilbergelatine-Platten.* Dieses von Obernetter angegebene Verfahren ist mit dem unter β beschriebenen dem Prinzip nach identisch, und nur die Mittel, deren man sich bei der Ausführung bedient, müssen der Verschiedenheit der Schicht wegen andere sein. Zunächst ist es nothwendig, dass die Emulsion gelatinearm ist, was ja schon an sich, wenn man lange entwickeln will, wünschenswerth erscheint. Man belichtet nun unter dem Negativ eine solche Trockenplatte mindestens doppelt so lange als man es für Herstellung eines gewöhnlichen Diapositivs thun würde und entwickelt so lange mit Oxalat, bis die Platte, von der Rückseite gesehen, ganz schwarz erscheint. Dann wäscht man gut und wandelt das reduzirte Silber des Bildes vermittelst einer Lösung von 5 g Kaliumbichromat, 500 ccm Wasser und 25 ccm Salpetersäure in Silberchromat um. Diese Arbeit kann bei Tageslicht vorgenommen werden, und die Platte muss danach gut ausgewaschen werden. Man fixirt sie dann vermittelst einer Lösung von 50 ccm Wasser, 1 ccm Ammoniak und 1 g Bromkalium, welche das Silberchromat aus der Schicht hinwegnimmt und nur das nicht reduzirte Bromsilber zurücklässt. Bei diesem Vorgange klären sich die vorher so dunklen Schatten. Man muss darauf die Platte gut waschen und sie dann mit dem vorher gebrauchten Oxalatentwickler hervorrufen. Das so entstandene umgekehrte Negativ muss selbstverständlich gründlich ausgewaschen werden.

δ) *Die direkte Verwandlung der Diapositive in Negative durch Thiocarbamid* empfahl zuerst Waterhouse. Man löst dafür 1 g Thiocarbamid-Bromammonium in 100 ccm Alkohol. Hiervon werden einige Tropfen zu dem folgenden Eikonogenentwickler gesetzt: 100 ccm Wasser. 1 g kohlensaures Lithion, 1 g Natriumsulfit. In den meisten Fällen erhält man hierbei statt des Diapositivs ein umgekehrtes Negativ. Es kann indessen, besonders wenn die Kontraste sehr gross sind, auch vorkommen, dass die Umkehrung nur eine theilweise ist. Mit diesem Fehler sind alle Verfahrungsarten behaftet, bei denen in der ersten Entwicklung an Stelle des Diapositivs ein Negativ herauskommen soll, also auch die folgende:

ε) *Direkte Umkehrung durch Ueberlichtung.* Die Platten werden, statt einige Sekunden, wie sie für Negative erforderlich wären, ebenso viele Minuten hinter dem ursprünglichen Negativ exponirt. Die Hervor-

rufung wird dann mit verdünntem, stark bromkaliumhaltigem Entwickler vorgenommen, wobei, wenn die Kontraste nicht zu gross sind und der Entwickler sowie die Belichtungszeit der Plattensorte richtig angepasst ist, meistens ein brauchbares Negativ erscheint. Leider ist jedoch wegen dieser vielen zu erfüllenden Bedingungen das Verfahren noch unsicherer als das vorhergehende.

ζ) *Umkehrung der Negative mit Hilfe bichromatisirter Bromsilbergelatine-Platten.* Dies von Biny angegebene Verfahren ist das sicherste und bequemste, solange es sich um umgekehrte Negative in gleicher Grösse mit dem Originalnegativ handelt. Für Vergrösserungen oder Verkleinerungen ist sowohl dieses als das folgende Verfahren nicht lichtempfindlich genug. — Man kann für den vorliegenden Zweck Bromsilbergelatine-Platten benutzen, welche schon Licht bekommen haben oder auch an sich schleiern. Man badet sie 10 Minuten lang in einer vierprozentigen Kaliumbichromatlösung und kopirt sie nach dem Trocknen hinter dem Originalnegativ so lange, wie für ein Pigmentbild erforderlich sein würde. Es kommt nun darauf an, die Platte im Dunkelzimmer vollständig von dem in ihr befindlichen löslichen Chromsalz zu befreien, wozu mindestens ein viertelstündiges, besser ein mehrere Stunden andauerndes Waschen in einem Wässerungsapparate erforderlich ist. Dann legt man sie mit der Glasseite auf ein mit einem schwarzen Tuch bedecktes Brett und exponirt die Schichtseite etwa 1 Sekunde lang bei hellem Tageslicht, worauf sie im Dunkelzimmer mit Eisenoxalat entwickelt und wie gewöhnlich durch Waschen, Fixiren und abermaliges Waschen fertig gemacht wird. Diese letzten Vorgänge erfordern mehr Zeit, als bei einer gewöhnlichen Platte, weil die Gelatine an den durchsichtig bleibenden Stellen durch das Kaliumbichromat gegerbt ist und die Lösung schwerer aufnimmt. Das ganze Verfahren beruht, wie man sieht, gerade auf dieser Eigenschaft der Gelatine. Es dringt nämlich in die Schicht nur an den Stellen, welche nicht gegerbt sind, genügend Entwickler ein, um das darin enthaltene Bromsilber vollständig zu reduziren, und je nach der Stärke der Gerbung nimmt die Menge des Niederschlages ab. — Alkalische Entwickler sind zur Hervorrufung von Platten dieser Art wenig geeignet. Es ist fast unmöglich, sie sauber damit hervorzurufen, während bei Verwendung von Oxalat keinerlei Schwierigkeit dieser Art vorliegt, falls nur gut gewaschen wurde.

η) *Umkehrung von Negativen vermittelst des Einstaubverfahrens.* Dies Verfahren unterscheidet sich von allen vorhergehenden dadurch, dass keine der gewöhnlichen für die Herstellung von Negativen oder Positiven verwendeten Schichten dafür benutzt wird, sondern dass man das Glas mit einem Ueberzug versieht, der an und für sich klebrig ist,

sobald er aus der Luft auch nur die geringsten Wassermengen aufgenommen hat, diese Klebrigkeit aber sofort wieder verliert, wenn er belichtet wird. Geschieht dies also hinter einem Negativ, so folgt hieraus, dass an den Stellen, wo dies Letztere gedeckt ist, die Klebrigkeit entsprechend der Stärke der Deckung bestehen bleibt, und dass es dann möglich ist, durch Ueberpinseln mit einem pulverförmigen Pigment die betreffenden Stellen sichtbar zu machen.

Die Lösung, deren man sich bedient, besteht aus 100 ccm Wasser, 10 g Traubenzucker, 2 g Rohrzucker, 5 g Gummi arabicum, 25 ccm Natriumbichromatlösung (1 : 10). Diese Lösung muss man sich entweder klar absetzen lassen, oder sie muss filtrirt werden. Man trägt sie auf die Glasplatte am besten so auf, dass man, ähnlich wie beim Ueberziehen der Platten mit Eiweiss, vor dem Kollodioniren etwas von der Lösung auf die noch nasse Platte giesst oder letztere vermittelst des Pinsels damit überstreicht, den Ueberschuss ablaufen lässt und nun ein neues Quantum aufgiesst, welches man durch Schwenken gut vertheilt, worauf dann die Platte auf einer horizontirten Spiegelplatte in einem warmen Raume getrocknet wird. Nachdem sie hinter dem Negativ belichtet worden ist, wobei das Fortschreiten der Entwicklung an der Bräunung der Schicht zu erkennen ist, legt man die Platte in einem feuchten Raume mit künstlichem Licht horizontal, so dass man vermittelst eines in einiger Entfernung darunter liegenden Spiegels oder weissen Kartons die Platte in der Durchsicht beurtheilen kann. Man schüttet nun feinstes Graphitpulver auf und bewegt dasselbe vermittelst eines weichen Pinsels hin und her, bis alle Stellen genügend davon angenommen haben. Je länger man das Graphitpulver auf einer Stelle hin- und herbewegt, um so kräftiger wird sie, und man kann diesen Vorgang auch noch durch leichtes Anhauchen derselben beschleunigen. Man hat so nicht nur den Grad der Kraft im Allgemeinen, sondern auch lokale Verstärkung vollkommen in der Hand. Nachdem auf solche Weise das Negativ fertig erschienen ist, übergiesst man es mit Rohkollodion und legt die Platte, wenn Letzteres sich gesetzt hat, in eine Schale mit Wasser, in der sie bleiben muss, bis die Gelbfärbung völlig verschwunden ist. Nach dem Trocknen hat man dann ein vorzügliches umgekehrtes Negativ.

c) **Umgekehrte Schrift auf Negativen.** Da es häufig sehr erwünscht ist, auf den Negativen selbst gewisse Zahlen oder auch Aufschriften zu haben, so mögen hierfür die folgenden Methoden dienen.

Man schreibt mit unauslöschlicher Ausziehtusche auf bestes Pauspapier (Pflanzenpapier) und klebt dasselbe, sobald die Schrift gut getrocknet ist, mit der Schrift aufs Negativ. — Ganz vorzüglich eignen

sich für diesen Zweck auch die mit der Schreibmaschine geschriebenen Schriften. Wählt man eine recht kleine Schrift und schwarze Farbe hierfür, so kann man auf diese Weise die für ein Bild nöthigen Unterschriften direkt unter der eigentlichen Bildfläche in weisser Schrift auf schwarzem Grunde so herstellen, dass sie einen sehr gefälligen Eindruck machen und ganz wie gedruckt erscheinen. — Bei allen wässrigen Schriften kann man die Uebertragung auf Gelatineplatten auch so vornehmen, dass man die getrocknete Schrift auf die feuchte Gelatineplatte aufdrückt, wodurch sich die Schrift auf der Gelatine festsaugt, so dass man das Papier wieder abziehen kann.

Um diese Uebertragungen auf die Gelatineplatte vorzunehmen, thut man am besten, schon bei der Exposition des Negativs durch eine kleine in der Kassette angebrachte Maske die Stelle frei zu erhalten, wo nachher die Unterschrift hinkommen soll. Mit geeigneten Vorrichtungen ist man dann sogar im Stande, die Schrift auf photographischem Wege auf diese Flächen aufzudrucken, und zwar so, dass sie nachher beim Entwickeln hell auf dunklem Grunde und beim Kopiren schwarz auf hellem Grunbe erscheint. Für diesen Zweck eignet sich besonders die Schrift der Schreibmaschine.

d) **Zersprungene Negative zu kitten.** Es wird jetzt kaum noch vorkommen, dass man zersprungene Kollodionnegative kittet, es sei denn, dass es sich um alte werthvolle Platten handelt. In diesem Falle kann man die mit Wasserglas bestrichenen Ränder der Bruchstücke auf einer Glasunterlage fest aneinander schieben und sie so trocknen lassen, worauf man das geflickte Negativ mit gummirten Papierrändern auf eine gleichgrosse Glasplatte befestigt. Leider wird die Wasserglasflickung stets etwas trübe, so dass die Risse sich sehr auf den Abzügen markiren. — Besser ist es daher, sich statt des Wasserglases des Kanadabalsams zu bedienen, der ja bekanntlich annähernd denselben Brechungsexponenten wie das Glas hat, vollkommen durchsichtig und in dünnen Schichten auch völlig farblos ist. Um mit ihm brauchbar arbeiten zu können, muss man die zu kittenden Glasstücke bis auf etwa 50 Grad erwärmen. Man bestreicht die Ränder dann dünn mit dem gleichfalls erwärmten Balsam und schiebt sie auf einer Glasplatte aneinander. Etwa überquellender Balsam thut keinen grossen Schaden. Auf der Schichtseite kann man ihn, so lange er noch warm ist, mit einem feinen Lappen fortreiben. Auf der Rückseite lässt man ihn getrost trocknen und schabt ihn später von der geflickten Platte mit einem scharfen Messer ab. Unter allen Umständen wird es gut sein, selbst wenn sie schon einmal lackirt wären, so gekittete Platten noch einmal überzulackiren.

Es kann vorkommen, dass bei gesprungenen Gelatineplatten die Bruchstücke noch mit der Schicht zusammenhängen. In diesem Falle bestreicht man, ohne die Schicht zu zerreissen, die Bruchstücke vorsichtig mit dem Balsam, bringt sie in Berührung und wischt den rückwärts herausquellenden Balsam ab, während man die Gelatinehaut vorsichtig gegen den nach oben herausquellenden Balsam presst.

C. Die Positivverfahren.

1. Anordnung der Arbeiten im Positivverfahren. Beim Positivverfahren, wo man frei über seine Zeit verfügt und nicht wie beim Negativverfahren abhängig vom Kommen und Gehen des Publikums ist, suche man vor allen Dingen die vorbereitenden Arbeiten so zu beschleunigen, dass man das Tageslicht voll ausnutzen kann. Es ist schon schlimm genug, dass bei den jetzigen gesellschaftlichen Verhältnissen im Allgemeinen die eigentliche Aufnahmezeit für die Portraits so spät beginnt. So nutze man denn wenigstens das vorzügliche Vormittagslicht nach Kräften für die Herstellung der Abdrücke aus.

a) **Silbern des Papieres.** Wer daher noch mit Albuminpapier arbeitet, der sorge dafür, dass es früh genug präparirt wird, um vollständig trocken zu sein, wenn der Kopirer mit seiner Arbeit beginnen will. Im Sommer ist es ja möglich, diese Arbeit vorzunehmen, wenn das Tageslicht schon lange hell genug leuchtet. Im Winter aber wird man sich bei trübem Lichte unter allen Umständen schon zum Silbern entschliessen müssen, wenn es noch dunkelt, und zwar um so mehr, als in dieser Jahreszeit das Papier auch langsamer trocknet.

Dieser letztere Umstand weist darauf hin, wie wesentlich es ist den Präparirraum früh genug zu heizen. Neben dem Ofen hängt man dann nach Möglichkeit auch die Einlagen der Kopirrahmen auf, damit sie die Winterfeuchtigkeit verlieren, die sonst so häufig zum Einfallen von Silber in die Platten führt.

Bei den Papieren, die man fertig präparirt kauft, hat man natürlich den grossen Vortheil, dass diese Vorarbeit fortfällt, die in den Wintertagen stets eine recht unangenehme ist.

b) **Kopiren der Bilder.** Wegen der Kürze der Tage sollte man im Winter, wenn das Licht irgendwie brauchbar ist, um 9 Uhr mit dem Kopiren beginnen, während man im Sommer schon um 8 Uhr und noch viel früher damit anfangen könnte. Es wird aber immer besser sein, den Betrieb so einzurichten, dass die Anfangsstunde für das Kopiren eine gleichmässige in allen Jahreszeiten ist.

Um nun ein systematisches Kopiren vornehmen zu können, muss der Kopirer seine sämmtlichen Kopirrahmen nach der Dichtigkeit der

Negative geordnet haben. Er wird sich zwar zuweilen bei dem blossen Prüfen mit dem Auge hierbei täuschen, aber schon der erste Abdruck wird ihm dies, wenn er an seiner Klasseneintheilung festhält, zeigen, und er wird den Kopirrahmen dann einer anderen Abtheilung zuweisen. Man soll nämlich so verfahren, dass man nicht genöthigt ist, alle Augenblicke sämmtliche Kopirrahmen nachzusehen, sondern so, dass es genügt, sich für eine Klasse von den Kopirfortschritten eines Rahmens zu überzeugen, um dann, wenn dieser auskopirt ist, mit ihm zugleich sämmtliche Kopirrahmen umzukehren und so ein Dunklerwerden der Bilder zu verhindern. Nur auf diese Weise ist es möglich, das Ueberkopiren vieler Bilder zu verhindern und die Arbeit so zu beschränken, dass sie selbst bei einem grossen Betriebe von zwei Menschen bewältigt werden kann.

Am besten thut man, die Rahmen einer Klasse mit bunten Siegelmarken zu signiren, auf die man ausserdem dann noch die Nummer der Klasse schreiben kann. Der Vortheil dieses Verfahrens besteht darin, dass man schon auf weitere Entfernung hin sieht, welcher Klasse ein Rahmen angehört. Denn es wird nicht immer möglich sein, alle Rahmen einer Klasse, welche von verschiedener Grösse sein werden, dicht nebeneinander im Kopirraum aufzustellen. Sind sie dann aber durch die bunten Marken ausgezeichnet, so entdeckt man ohne Weiteres vereinzelt stehende Exemplare. Man beginnt mit dem Auslegen, nachdem sämmtliche Rahmen beschickt sind, die man nun schnell hintereinander dem Lichte aussetzt. Hier muss man flink sein, so dass nur eine kurze Zeit für das Auslegen der Rahmen einer Klasse erforderlich ist. Zu diesem Zwecke stellt man alle dazu gehörigen Rahmen mit der Bildseite nach unten in Stössen aufeinander, trägt diese in den Kopirraum an die Stellen, wo man sie unterzubringen gedenkt, und stellt sie erst dann so schnell wie möglich auf die Ständer. Beim Umkehren muss man dann in derselben Reihenfolge wie beim Auslegen verfahren, um so grössere Fehler auszuschliessen.

Hat man nun eine zweite Klasse von Rahmen, die sehr schnell hinter der ersten Klasse fertig wird, so kann man höchstens noch die aufgestapelten Stösse derselben in das Dunkelzimmer tragen und darf nicht mit Abnehmen und frisch Beschicken beginnen, ehe die zweite Klasse fertig ist, es sei denn, dass für das Beschicken der Rahmen eine besondere Person vorhanden ist, die nur mit dem Auflegen und Abnehmen des Papieres zu thun hat.

Wenn man auf solche Weise arbeitet, so wird man stets grössere Pausen zwischen diesen Arbeiten erhalten, die dann benutzt werden, um neu auszulegende Platten in die Klasse einzuordnen, Vignetten

dafür zu machen, etwaige auf dem Kopirrahmen vorzunehmende Abdeckungen herzustellen, kurz, Alles zu thun, was ein geschickter Kopirer vermag, um Fehler oder Unregelmässigkeiten der Platten auszugleichen. (Siehe Seite 84ff.)

Besonders bei schlechtem Wetter kann es geschehen, dass eine Anzahl dichter Platten nicht fertig kopiren. Man lasse sich dann hierdurch nicht verleiten, mit dem Fertigmachen der übrigen Bilder zu warten. Es kann sonst geschehen, dass diese Arbeit in übereilter und hastiger Weise vorgenommen werden muss. Bei den käuflichen Papieren ist es ja so wie so kein grosses Unglück, wenn sie zwei oder mehr Tage auf dem Negativ verbleiben müssen. Bei Albuminpapier freilich wird, wenn es nicht gewaschen und geräuchert oder haltbar mit Citronensäure präparirt ist, ein Gelbwerden leicht eintreten. Aber man muss dann darauf hoffen, solche abnorme Negative bei gutem Licht unter Zuhilfenahme des für solche Zwecke erlaubten direkten Sonnenlichtes in grösserer Menge abzuziehen.

Wie schon hieraus hervorgeht, wird es stets einige Negative geben, die sich in die grossen Klassen nicht einschieben lassen. Aber trotzdem wird man auch sie mit Hilfe der Klasseneintheilung, ohne zu oft nachzusehen, beurtheilen können. Man braucht dann auf den Rahmen nur zwei Siegelmarken der Klassen, zwischen die sie fallen, aufzukleben und kann sich sogar noch anmerken, welcher von beiden sie näher liegen. Man wird dann ohne Weiteres eine Zeitschätzung für ihr Fertigwerden haben.

Selbstverständlich wird man nicht im Stande sein, für jede Klasse bestimmte Kopirrahmen zu benutzen, sondern wird nur nach Möglichkeit die mit einer bestimmten Marke beklebten Rahmen wieder für diese Klasse verwenden, wo aber eine Umänderung nöthig ist, braucht man dann nicht die alte Marke sofort abzulösen, sondern klebt nur eine neue darüber, bis die Zahl der aufgeklebten Marken so gross wird, dass man dann bei einer allgemeinen Revision einmal die zu hoch aufeinander gepappten Marken beseitigt.

Arbeitet man verschiedene Papiere zugleich, die verschiedene Kopirzeit haben, so wächst die Schwierigkeit. Man kann sich dann aber so helfen, dass man die relative Kopirzeit der Papiere bestimmt und nun dementsprechend mit dem einen beschickten Rahmen in andere Klassen überträgt.

c) **Chloren der Bilder.** Sobald das Kopirgeschäft zu Ende ist, packt man die Bilder sorgsam in eine grosse Mappe, so dass sie mit der Bildseite sämmtlich nach unten liegen und leicht mit einer Hand einzeln hoch gehoben werden können. Ist man jetzt genöthigt, allein zu arbeiten, so verfährt man folgendermassen.

Man legt die Mappe neben die erste Wässerungsschale, in welche sämmtliche Bilder hineinkommen sollen, hebt mit der einen Hand ein Bild hoch und wirft es mit der Schichtseite nach unten in die Schale, in der man es nun mit der anderen Hand unter die Wasserfläche hinunterdrückt. So fährt man fort, stets darauf achtend, dass die zum Emporheben der Bilder benutzte Hand vollständig trocken bleiben muss, während man mit der anderen nassen Hand ab und zu die Schale, die für diesen Zweck hin- und herrollbar sein muss, kräftig rüttelt.

Sind so die sämmtlichen Bilder in der Wässerungsschale, so vereinigt man sie im Wasser in einen Stoss, schiebt vorsichtig die eine Hand darunter, legt die andere obenauf, und kehrt nun mit schneller Bewegung den ganzen Stoss um, so dass die Bilder mit der Schichtseite nach oben liegen. Sie sind jetzt zur zweiten Wässerung bereit. Man verfährt dabei ganz wie vorher, nur dass jetzt die Bilder, die sich in der ersten Schale befinden, mit der Schichtseite nach oben liegen, während sie so in die zweite Schale hinüberzuwerfen sind, dass sie in dieser wieder mit der Schichtseite nach unten liegen. Der Grund hierfür ist der, dass viele Papiere das Wasser etwas abstossen und infolgedessen ungleichmässig ausgewasohen werden würden, wenn die Schichtseite nach oben läge.

Bei Albumin- und Gelatinepapieren kann man so viel Wässerungswasser nehmen, als man Lust hat. Bei Kollodionpapieren aber sollte man besonders die beiden ersten Waschwasser möglichst beschränken, so dass sie die Schalen nur flach füllen und den Bildern nicht die Möglichkeit zum Rollen geben. Auch ist bei diesen Papieren darauf zu achten, dass man das erste Waschwasser nicht zu kalt nimmt, da hierdurch die Neigung zum Rollen der Bilder vermehrt wird. Anderseits ist es auch wieder nicht räthlich, falls es sich irgend vermeiden lässt, das erste Waschwasser, wozu ja oft gerathen wird, eigentlich warm oder gar heiss (50 Grad) zu nehmen, da hierdurch leicht andere bedenkliche Fehler, wie z. B. Loslösen der Schicht, erzeugt werden. Ein gutes Kollodionpapier sollte weder stark rollen, noch sollte die Schicht sich lösen, wenn man Wasser von einer mässigen Temperatur (circa 20 Grad bis 25 Grad C.) nimmt.

Die Art des Hineinlegens der Bilder aus einer Schale in eine andere ist bei allen folgenden Prozeduren genau die eben beschriebene, nur dass man, wenn man ein Bild mit der linken Hand aus der Flüssigkeit emporhebt, es eine Zeit lang über der Schale schwebend halten muss, um der anhaftenden Flüssigkeit Gelegenheit zu geben, abzulaufen. Thut man dies nicht, so ist eine weit grössere Anzahl von Waschungen erforderlich, um denselben Zweck zu erreichen.

Die nach dem Kopiren genügend ausgewaschenen Bilder — ein Verfahren, das man mit dem Namen des Chlorens der Bilder bezeichnet — sind nun im Tonbade zu färben, während man die vorhergegangenen silberhaltigen Waschwässer in den Chlorsilbertopf giesst. Ueber ihre Verarbeitung ist bei der Behandlung der Rückstände das Nähere gesagt. Es ist hierbei noch zu bemerken, dass es für die Wirkung der Tonbäder, besonders bei Albuminpapier, vortheilhaft ist, das Auswaschen nicht zu lange fortzusetzen, sondern noch Spuren von Silbernitrat in den Bildern zu belassen. Auch lohnt es sich nicht, zu schwache Silberwässer zu verarbeiten, und man kann sich daher im Allgemeinen mit einem viermaligen Auswässern der Bilder vollauf begnügen.

d) **Tonen der Bilder.** Das Tonen der Bilder ist, je nach der Art des Papieres, ein verschiedenes. Die dafür erforderlichen Rezepte sind, dem „Photographischen Notizkalender" entnommen, weiter unten zusammengestellt.

Zu beachten ist, besonders für Kollodionpapiere, sowie für alle Silberpapiere, welche viel freie Säure enthalten, dass es vortheilhaft ist, dem vorletzten Waschwasser der Bilder etwas Ammoniak zuzusetzen und so die Neutralisirung der Säure herbeizuführen. Auch kohlensaures Natron ist für diesen Zweck verwendbar.

Die Bilder, die ins Goldbad ganz wie vorher hineingelegt werden, sind darin umzukehren, so dass man das Fortschreiten des Tonens überwachen kann. Man bringt so viel davon zugleich in das Bad, als man bequem zu überschauen vermag. Zahlen lassen sich hierfür nicht geben, da sie nach der Uebung des Photographen und der Grösse der Schalen sehr verschieden sind. Jedenfalls dürfen es nur so viel sein, dass sie sich einander nicht vollständig verdecken, sondern, wenn man die Schale gut in Bewegung erhält, ausnahmslos wenigstens theilweise sichtbar sind. Zugleich hebt man die unteren ab und zu aus dem Bade heraus und bringt sie nach oben; man fährt hiermit fort, bis die zuerst hineingebrachten Bilder dem Tone nahe sind, bei dem man sie herausnehmen will, und sorgt dafür, dass die zuerst hineingebrachten Bilder zu oberst liegen. Der Unterschied des Tones bei den frisch in das Bad gebrachten Bildern und den bereits länger darin verweilenden erleichtert die Beurtheilung des Fortschrittes der Vergoldung sehr. Sobald nun das erste Bild aus dem Bade herauskommt und in eine danebenstehende Schale mit reinem Wasser hinübergelegt wird, sorgt man dafür, dass für jedes aus dem Goldbade herauskommende Bild ein frisches hineingelegt wird und dass auf diese Weise die Zahl der darin befindlichen Bilder auf einer gleichmässigen Höhe erhalten wird. Auf diese Weise bringt man nach und nach die sämmtlichen gewässerten

Bilder ins Goldbad. Von nun an ist bei der Ueberwachung des Tonens noch grössere Aufmerksamkeit erforderlich. Da man nämlich jetzt keinen Massstab für den Fortschritt desselben an den frisch hinzukommenden Bildern hat, ist man geneigt, ihn zu gering zu schätzen und die Bilder zu blau zu tonen. Man thut daher gut, ab und zu einen Vergleich mit den zu Anfang getonten Bildern vorzunehmen, um auf diese Weise die Gleichmässigkeit des Tones zu erhalten.

Während man beim Kopiren Bilder auf verschiedenen Papieren zugleich drucken kann, müssen sie beim Tonen sorgfältig voneinander getrennt gehalten werden, da der Ton, bis zu dem ein Bild gefärbt werden muss, für die verschiedenen Papierarten ein verschiedener ist.

Auch die Wässerungsschale, in welche man die Bilder aus dem Goldbade hineinlegt, muss ab und zu bewegt werden, wenn ein Nachtonen der Bilder in ihr vermieden werden soll. Besonders gegen das Ende des Tonens ist dies nothwendig, da das Wasser um so goldhaltiger wird, je mehr Bilder man aus dem Goldbade hineinlegt.

e) **Fixiren der Bilder.** Das Fixiren der Positive findet durchweg nur in Fixirnatron statt. Die aus dem „Notizkalender“ entnommenen Rezepte für die Fixirbäder folgen weiter unten.

Man soll die Fixirbäder, besonders auch für fertig gekaufte Papiere, nicht zu stark nehmen, sondern lieber etwas länger fixiren. Der Grund hierfür ist ein doppelter. Einmal können sehr starke Bäder die Halbtöne etwas angreifen; dann aber nimmt man auch aus einem starken Fixirbade nicht nur viel mehr Fixirnatron in das Waschwasser hinüber, sondern vermehrt auch, wie dies unten des Näheren auseinander gesetzt werden wird, die Möglichkeit der Blasenbildung.

Im Fixirbade sollten nun die Bilder fortwährend umgepackt werden, und zwar so, dass mit Sicherheit jedes einzelne Bild dabei an die Reihe kommt und nirgends zwei aneinander haften können, wodurch dann eine Stelle unvollständig ausfixirt bleiben würde. Um dies mit Sicherheit zu erzielen, kann man vortheilhaft folgendermassen verfahren:

Zunächst zieht man die Bilder einzeln von unten hervor und legt sie obenauf, jetzt aber mit der Bildfläche nach oben. Fährt man in dieser Weise fort, bis alle Bilder sich in dieser Lage im Natronbade befinden, so ist man sicher, dass die zuerst hineingebrachten auch zuerst umgelegt werden und kann deutlich erkennen, ob man auch kein einziges dabei vergessen hat. Nach diesem Umpacken beginnt man von Neuem von unten her, indem man jetzt die Bilder wieder mit der Vorderseite nach unten legt. Indem man auf solche Weise die ganze Zeit über, 10 bis 15 Minuten, mit dem Umpacken verfährt, hat man die Sicherheit, dass alle Bilder gleichmässig fixirt worden sind,

immer vorausgesetzt, dass nicht eine zu grosse Zahl von Bildern in das Fixirbad gebracht worden war und dass das Letztere frisch bereitet war. Man sollte eben in 10 Liter Fixirbad 1:10 nicht mehr als 50 Bogen Papier fixiren.

Wer noch vorsichtiger zu Werke gehen will, der kann die Bilder, nachdem sie in dem ersten Fixirbade 10 Minuten gewesen waren, noch 5 Minuten in einem zweiten frischen Bade belassen, welches dann am folgenden Tage als erstes Bad benutzt wird. Nöthig ist dies indessen, wenn man die eben gegebenen Vorschriften beobachtet, nicht.

a) Beseitigung von Fixirnatron. Für alle auskopirten Bilder ist Fixirnatron in der Schicht der schlimmste Feind, während es in entwickelten Bildern viel weniger schädlich ist. Das ist auch der Grund dafür, weshalb man in Bezug auf Glasbilder viel seltener über schlechte Einwirkung des Fixirnatrons klagen hört, obwohl die dicke Gelatineschicht derselben weit schwieriger auszuwaschen ist, als Papier. Man hat deshalb von jeher nach Mitteln gesucht, um das schädliche Fixirnatron zu entfernen.

Es ist in der That auch gar nicht so schwierig, die letzten Spuren des Fixirnatrons zu beseitigen. Es giebt vielmehr eine Anzahl sehr wirksamer Mittel für diesen Zweck. Am geeignetsten sind:

a) Ein Gemisch von 10 ccm Eau de Javelle mit 1000 ccm Wasser;

b) ein Gemisch von 25 ccm Bromwasser mit 1000 ccm Wasser;

c) ein Gemisch von 1 ccm einer zweiprozentigen Kaliumpermanganat-Lösung mit 3000 ccm Wasser.

Die Mittel a und b genügen unter allen Umständen, bei 5 Minuten langem Baden der etwa eine Stunde lang gut gewaschenen Bilder jede Spur von Fixirnatron zu zerstören. Mittel c muss so oft erneuert werden, als die rosenrothe Lösung sich binnen 5 Minuten noch entfärbt.

Nun hat man allerdings den Einwand erhoben, dass man auf diese Weise zwar das Fixirnatron zerstört, aber die in demselben gelösten Silbersalze nicht beseitigt, dass diese daher in der Schicht zurückbleiben und eine Färbung der Weissen herbeiführen. Diese Gefahr ist indessen eine sehr geringe. Bei irgendwie sorgfältigem Waschen der Bilder kann die Menge des Fixirnatrons, die darin zurückgeblieben ist, nur eine minimale sein. Angenommen aber, es enthalte wirklich nach dem letzten, schlecht vorgenommenen Waschen die das Bild benetzende Flüssigkeit noch $^1/_{1000}$ Fixirnatron. Bei dieser Verdünnung löst dasselbe etwa $^1/_{20}$ Chlorsilber, von diesem würde also, wenn das Fixirnatron zerstört wird, sich $^1/_{20000}$ in der Flüssigkeit befinden. Beträgt diese auf ein Kabinettbild die sehr bedeutende Menge von 5 ccm, so würden also im Bilde 4 mg Chlorsilber zurückbleiben, ein Quantum, welches,

auf die ganze Bildfläche vertheilt, so geringfügig ist, dass ein Anlaufen des Bildes infolgedessen durchaus unbemerkbar bleiben würde. Dieser Einwand will daher gegen die obengenannten Mittel sehr wenig bedeuten.

In Bezug auf die Bromlösung ist zu beachten, dass durch den Bromgeruch alle Metalle stark angegriffen werden. Man soll daher dieses Mittel nicht in Räumen anwenden, in denen feine Metallgegenstände sich befinden, wie Wagen, Reisszeuge u. s. w.

Man hat ausser den drei obigen Mitteln auch verschiedene andere, wie Jodlösung (Jod in Jodkaliumlösung gelöst), Wasserstoffsuperoxyd, Bleizucker u. s. w., vorgeschlagen. Die sorgfältige Untersuchung indessen, die ich mit allen angestellt habe, zeigt, dass sie nicht die erwartete Wirkung ausüben. Sie können daher nur verderblich wirken, indem sie in dem Photographen den Glauben erwecken, dass auch bei weniger sorgfältigem Waschen durch sie das unterschwefligsaure Natron entfernt werden könnte.

Im Allgemeinen aber wird der Photograph unter allen Umständen am Besten thun, wenn er sich hauptsächlich auf das sorgfältige Waschen der Bilder verlässt.

f) **Wässern der Bilder.** Das Wässern der Bilder nach dem Fixiren spielt nicht nur in Bezug auf die Dauer der Bilder die wichtigste Rolle, sondern auch in Hinsicht auf die oft eintretende Blasenbildung. Man hat sich lange Zeit darüber gestritten, woher sie stammt und hat die von mir gegebene Erklärung, dass sie auf der Dialyse lufthaltigen Wassers durch die Bildhaut beruhe, welches an Stelle der Fixirnatronlösung tritt, nicht beachtet, bis beim Bau seines neuen Ateliers J. C. Schaarwächter, indem er an die Stelle des meist verwendeten, der Wasserleitung direkt entstammenden Wassers abgestandenes Wasser setzt, welches demnach Zeit gehabt hat, die Luft wieder zu entlassen, die das Wasser unter dem starken, in der Wasserleitung herrschenden Drucke gelöst enthält, den praktischen Beweis für die Richtigkeit meiner Erklärung führte. Man hatte ja auch früher schon angerathen, die Bilder aus dem Fixirnatron zunächst in heisses Wasser zu bringen, ohne sich bewusst zu werden, dass hier gleichfalls nur die verhältnissmässige Luftfreiheit des Wassers die wohlthätige Rolle spielt. Nach alledem aber sollten sich die Photographen durchweg dazu entschliessen, als erstes Waschwasser nach dem Fixirnatron nur abgestandenes Wasser zu verwenden. Sie werden dann die Blasen vollständig vermeiden. Denn schon bei dem zweiten Waschwasser spielt ein Luftgehalt desselben nur noch eine untergeordnete Rolle. Da nämlich der grösste Theil des Fixirnatrons bereits beseitigt ist, findet eine so heftige Dialyse jetzt nicht mehr statt, dass dadurch die Bildschicht vom Papier

getrennt werden könnte. Wer indessen ganz sicher gehen will, mag auch für das zweite Waschwasser noch abgestandenes Wasser benutzen.

Falls es die Räumlichkeiten gestatten, wird es allerdings für den ganzen Positivprozess wichtig sein, nur abgestandenes Wasser zum Chloren wie zum Wässern zu verwenden. Denn alles Wasserleitungswasser enthält mehr oder weniger darin suspendirte Eisenpartikelchen, die ja bekanntlich zeitweilig bis zur vollständigen lehmigen Färbung des Wassers sich steigern. Diese, eine Schädigung der Weissen in den Bildern veranlassende Verunreinigung wird am sichersten dadurch vermieden, dass in dem zum Abstehen des Wassers dienenden Bassin das Abflussrohr sich einige Centimeter über den Boden erhebt, während zum Ablassen des Schlammes ein besonderer Hahn vorhanden ist.

Bei dem Wässern der Bilder in Schalen findet das Umpacken, wie oben beschrieben, aus einer Schale in die andere statt. Man kann daher so verfahren, dass man, sobald alle Bilder in einer Schale sich befinden, sie darin umkehrt. Auf diese Weise bleibt jedes Bild gleich lange in einer Schale, ohne dass man nöthig hätte, die einzelnen Bilder von unten vorzuziehen. Beim Fixiren ist dies verhältnissmässig leicht, weil man hier Zeit genug dafür hat; beim Wässern durch Umpacken in Schalen aber, wo die Arbeit sehr schnell gefördert werden muss, können die Bilder dabei leicht verletzt werden, so dass ihr Umkehren im Ganzen empfehlenswerther ist.

In Bezug auf die Verwendung automatischer Waschapparate und auch solcher, bei denen die Bilder einzeln verpackt dem Wasser ausgesetzt und in denselben Vorrichtungen getrocknet werden, ist das Nähere nachzusehen in Band I, Seite 270 und 368. Besonders die letztgenannten Apparate ersparen dem Photographen viele Arbeit.

2. Behandlung des Albuminpapieres. Wegen der Wichtigkeit des Albuminpapieres und der Schwierigkeit seiner Herstellung soll dasselbe ganz besonders ausführlich behandelt werden.

a) **Aufbewahrung des Albuminpapieres.** Das Albuminpapier darf vor dem Silbern nicht zu trocken sein, da seine Oberfläche sonst hornig wird und das Silberbad abstösst. Anderseits darf man den ganzen Vorrath auch nicht zu feucht legen, da sich sonst Fäulnisserscheinungen einstellen können. Man thut daher gut, das Quantum davon, welches am nächsten Tage gesilbert werden soll, an einen feuchten Ort zu legen, wie z. B. unter ein Spülbecken in ein besonders dazu eingerichtetes offenes Fach. Es saugt dann im Laufe der 24 Stunden die genügende Feuchtigkeit auf.

b) **Silbern.** Beim Auflegen des Albuminpapieres auf das Silberbad hat man sich vor allen Dingen davor zu hüten, dass Stellen der Ober-

fläche unbenetzt bleiben und anderseits Tropfen des Silberbades auf die Rückseite des Papieres kommen. Der erste Fehler erzeugt sogen. Silberungsblasen, d. h. Stellen, auf denen kein Bild kopirt und das Albumin sich in den folgenden Bädern fortwäscht. Wenn das Papier feucht genug ist, so kann man die Silberblasen mit vollkommener Sicherheit schon beim Auflegen vermeiden. Es ist verkehrt, den Rathschlag zu geben, das Papier mit gehobenen gegenüberliegenden Ecken und gesenkter Mitte auf das Silberbad zu bringen, da auf diese Weise mit vollkommener Sicherheit Blasen erzeugt werden und ein nachheriges Nachsehen und Beseitigen der Blasen mit dem Glasstab zwar auch an diesen Stellen die Silberung des Albumins herbeiführt, stets aber auch matte, ränderumgebene Marken erzeugt. Man muss vielmehr das Papier so auflegen, dass es nirgends flach auf die Silberlösung kommt. Das erreicht man, wenn man den Bogen zuerst mit einer Ecke auf das Bad herabsenkt, dann die anstossende kurze Kante darauf bringt und zuletzt den Bogen allmählich von hier aus herabsinken lässt. Wer auf solche Weise das Papier auf ein nicht mit Albumin überladenes Silberbad herabsenkt, wird niemals Blasen erhalten und braucht das Papier gar nicht erst wieder empor zu heben, um sich durch den Augenschein davon zu überzeugen.

c) **Silberbäder.** Das Silberbad selbst kann sehr verschieden zusammengesetzt sein.

α) Das einfachste, gewöhnlich im Gebrauch befindliche, setzt sich zusammen aus 1000 ccm Wasser, 50 g Silbernitrat und so viel von einer gesättigten Lösung von kohlensaurem Natron, bis in der Vorrathsflasche ein dauernder Satz von Silberkarbonat bleibt.

β) Ein zweites Silberbad wird mit salpetersaurem Ammoniak hergestellt und besteht aus 5000 ccm Wasser, 50 g Silbernitrat, so viel Ammoniak, bis der sich bei dem Zusatz zuerst bildende Bodensatz beim Umrühren wieder verschwindet, und dann so viel Salpetersäure, bis der abermals auftretende Bodensatz beim Umrühren sich aufgelöst hat. Zuletzt fügt man so viel Wasser hinzu, dass die Lösung 1000 ccm beträgt, und dann so viel Lösung von kohlensaurem Natron wie bei dem vorigen Rezept. Statt dieser etwas umständlichen Bereitung des Bades erreicht man genau dasselbe, wenn man dem zuerst aufgeführten gewöhnlichen Bade 50 g salpetersaures Ammoniak zusetzt.

γ) Endlich ist noch zu erwähnen ein Rezept für haltbar gesilbertes Papier. Es besteht aus 600 ccm Wasser, 60 ccm Alkohol, 50 g Silbernitrat, 50 g Citronensäure, kein Natriumkarbonat. Nachdem auf diesem Bade zehn Bogen gesilbert sind, setzt man 20 g Silbernitrat, 12 g Citronensäure, 60 ccm Wasser und 10 ccm Alkohol zu.

Die Dauer des Schwimmenlassens auf irgend einem dieser Bäder ist abhängig von der vorherigen guten Feuchtlegung des Papiers und der Temperatur. Im Allgemeinen kann man ein 3 Minuten lang dauerndes Silbern für ausreichend betrachten; man wird aber im Winter, wenn der Silberungsraum nicht gut erwärmt sein sollte, die Zeit des Schwimmenlassens auf 4, ja sogar 5 Minuten erhöhen müssen, während man an heissen Sommertagen damit auf $2^1/_2$, ja sogar 2 Minuten herabgehen kann. Unter allen Umständen muss das Papier zuerst auch an den Rändern wieder ganz flach auf dem Silberbade aufliegen und dann ungefähr noch eben so lange schwimmen, als hierfür erforderlich war.

Beim Herausnehmen verfährt man in der Weise, dass man das Papier über den Rand der Schale oder über einen Glasstab, wie dies im Band I, in Fig. 534 gezeigt ist, zieht. Es ist indessen fraglich, ob man gut thut, das Papier, nachdem es durch das Herausziehen von dem Ueberschuss des Silbernitrats befreit ist, in horizontaler Richtung weiter zu führen, wie die Figur es darstellt. Besonders beim Abstreifen über den Schalenrand thut man besser, es genau in der Richtung der Schalenseite in die Höhe zu führen. Es legt sich dann mit einer grösseren Fläche an den Schalenrand an, und das Abstreifen erfolgt viel sicherer und vollkommener. Ganz ebenso lässt sich aber auch das Papier über den Glasstab hinweg ziehen. Man beachte dabei ganz besonders, ob auch der Schalenrand oder der Glasstab keinen Kratzer erzeugenden Vorsprung hat. Bei dem letzteren hilft man sich einfach dadurch, dass man ihn etwas dreht. Das Hochziehen statt des wagerechten Führens des Papieres hat auch den grossen Vortheil, dass der Bogen, wenn er den Rand oder den Stab verlässt, sich in der Lage befindet, in der er aufgehängt werden muss, während er im andern Falle nach unten herunter schlägt, leicht Kniffe dabei bekommt und Silbertropfen umherstreut.

Wenn man nun mit dem Bogen bis zur Aufhängestelle gelangt ist, legt man die drei losen Finger der linken Hand hinter den Bogen, hebt die linke Hand höher als die rechte und lässt den Bogen leise aus der letzteren so herab, dass er nur am Daumen und Zeigefinger der linken, gestützt durch die drei anderen Finger, hängt; man öffnet nun mit der rechten Hand die von der Schnur herabhängende amerikanische Holzklammer, klammert sie an der mit der linken Hand gehaltenen Bogenecke so fest, dass die Klammer genau in der Längsrichtung des Bogens steht, fasst nun wieder mit der rechten Hand die rechte Bogenecke, hebt sie zur Höhe der Schnur empor und befestigt mit der jetzt freien linken Hand eine amerikanische Holzklammer an

der rechten Ecke. Beide Klammern müssen soweit auseinander stehen, dass die obere Kante des Bogens vollkommen glatt hängt. An den beiden unteren Ecken befestigt man dann durch blosses Anlegen zwei Stückchen sauberen Fliesspapieres, welche das etwa ablaufende Silbernitrat in sich sammeln. Sollte ein solches Stückchen Papier nicht genügen, so ersetzt man es nach einem Weilchen durch ein trockenes.

Sobald das gesilberte Papier so weit getrocknet ist, dass es beginnt, sich nach innen zu rollen, muss man vorsichtig den Moment abpassen, wo es trocken genug ist, um es abnehmen zu können, aber noch nicht so trocken, dass es beim Handhaben Brüche und Risse bekommt. Es darf nicht, wie der Kunstausdruck lautet, knochentrocken sein. Am besten thut man nun, das so abgenommene Papier nicht glatt hinzulegen, da auf diese Weise die Ränder des Bogens stets sich etwas nach innen rollen. Man rolle vielmehr den Bogen mit der Schichtseite nach aussen auf einen runden Stab aus Laubholz, auf welchen zuerst ein Bogen Fliesspapier gerollt ist. Dem ersten Bogen folgt ein zweiter und so fort, bis sämmtliche Bogen auf die Rolle gewickelt sind. Dann macht als letzter abermals ein Bogen Fliesspapier den Beschluss, über den man, um alles fest zusammen zu halten, einen kleinen Gummiring streifen kann. Noch besser ist es, wenn man zwischen je zwei Bogen Albuminpapier einen Fliesspapierbogen wickelt. Man muss dann aber mehrere Rollen dieser Art haben, da sie auf diese Weise zu dick werden würden. Nachdem das Papier in dieser Lage $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde geblieben ist, wickelt man es von der Rolle ab und legt die Bogen glatt aufeinander, am besten in eine Mappe, deren Deckel vortheilhaft innen mit Spiegelglas belegt werden. Die Bogen haben jetzt die Neigung des starken Rollens nach innen verloren, sie lassen sich viel bequemer schneiden und erhalten nirgends Brüche.

Das nach den beiden ersten Verfahrungsarten gesilberte Papier muss an demselben Tage verbraucht werden, das haltbar gesilberte Papier dagegen kann längere Zeit aufbewahrt werden, wenn man es in eine Umhüllung von Fliesspapier legt, die in einer fünfprozentigen Sodalösung getränkt und wieder getrocknet ist. Man thut sogar am besten, wenn man je zwei Bogen gesilbertes Papier mit der Schichtseite aufeinander legt, zwischen je zwei solcher Paare immer einen Bogen getränktes Fliesspapier einschaltet und dann den ganzen Stapel nochmals in getränktes Fliesspapier verpackt.

Es muss hier noch eine Art der Präparation des haltbar gesilberten Albuminpapieres besprochen werden. Wer nämlich sein Albuminpapier mit Ammoniak räuchert, um dadurch Bilder von erhöhter Brillanz zu erhalten, sollte das Albuminpapier unmittelbar nach dem Silbern waschen.

Die Vorzüge dieses Verfahrens sind sehr gross. Einmal hält sich das gewaschene Albuminpapier ebenso lange, als das nach dem dritten Verfahren hergestellte, ohne aber mit den Nachtheilen desselben behaftet zu sein, die darin bestehen, dass das Silberbad durch Aufnahme von Albumin allem Zusatze von Alkohol zum Trotz doch nach kurzer Zeit unbrauchbar wird, sowie darin, dass der sehr starke Silbergehalt des so behandelten Papieres das Eintreten von Silber in die Negative infolge der hygroskopischen Eigenschaft der Citronensäure leichter macht, als es bei den beiden ersten Silberungsmethoden ohnehin schon ist. Auch diesen beiden Verfahrungsarten ist daher das mit gewaschenem, gesilbertem Albuminpapier bedeutend überlegen.

Man verfährt nun in der Weise, dass man das Papier auf einem der beiden zuerst beschriebenen Silberbäder schwimmen lässt, wozu aber eine wesentlich kürzere Zeit, im Durchschnitt 2 Minuten, ausreicht. Neben dem Silberbade sind drei Schalen aufgestellt, die erste mit destillirtem, die beiden anderen mit gewöhnlichem Wasser, falls man mit hartem Wasser arbeitet. Bei Verwendung guten Leitungswassers kann auch das destillirte Wasser durch dieses ersetzt werden. Nachdem man nun das gesilberte Papier über den Glasstab gezogen hat, taucht man es in Wässerungsschale 1 unter und legt einen neuen Bogen auf das Silberbad. Nach etwa 1 Minute bringt man den Bogen aus Wässerungsschale 1 in Wässerungsschale 2, und nach abermals 1 Minute den zweiten gesilberten Bogen in Wässerungsschale 1, worauf der dritte Bogen zum Silbern aufgelegt wird. Unmittelbar darauf kommt der erste Bogen in Wässerungsschale 3, der zweite Bogen dann in Wässerungsschale 2, und nun wird, falls man beim Herausnehmen aus den Wässerungsbädern die Bogen jedesmal gut hat abtropfen lassen, der dritte Bogen 2 Minuten auf dem Silberbad gewesen sein, so dass er nun in Wässerungsschale 1 gebracht werden kann. Jetzt wird Bogen 1 zum Trocknen aufgehängt. Alle Bogen gehen wieder um eine Schale weiter, und so fort, bis alles zu silbernde Papier gesilbert und gewaschen ist.

Nach dem Trocknen wird das Papier ganz wie das vorher beschriebene behandelt. Der einzige Unterschied dabei ist, dass man nicht so vorsichtig dabei zu sein braucht. Trotzdem sollte man bei dem Aufrollen sowohl dieses als der nicht gewaschenen Papiere die Vorsicht beobachten, baumwollene Handschuhe dabei anzuziehen, da eine irgendwie schweissige Hand auf dem Silberpapier eine Zersetzung herbeiführt, die sich auf den dunklen Stellen der kopirten Bilder durch einen gegen das Licht hervortretenden Messingglanz bemerkbar macht und höchst unangenehm ist.

Wie man sieht, ist die ganze Wascharbeit, die sonst dem Vergolden vorhergehen muss, bereits unmittelbar nach dem Silbern gemacht worden, und zwar so, dass die ganzen Bogen, nicht die einzelnen Bilder, gewaschen wurden. Man spart also bei dieser ohnehin nothwendigen Arbeit bedeutend an Zeit.

Für das Räuchern des Papieres rathe ich am meisten zur Benutzung der Räucherung im Kopirraum durch kohlensaures Ammoniak (Band I, Seite 344). Denn da die Beschickung der Pressbausche mit

Für Bogengrösse 45 × 57 cm.

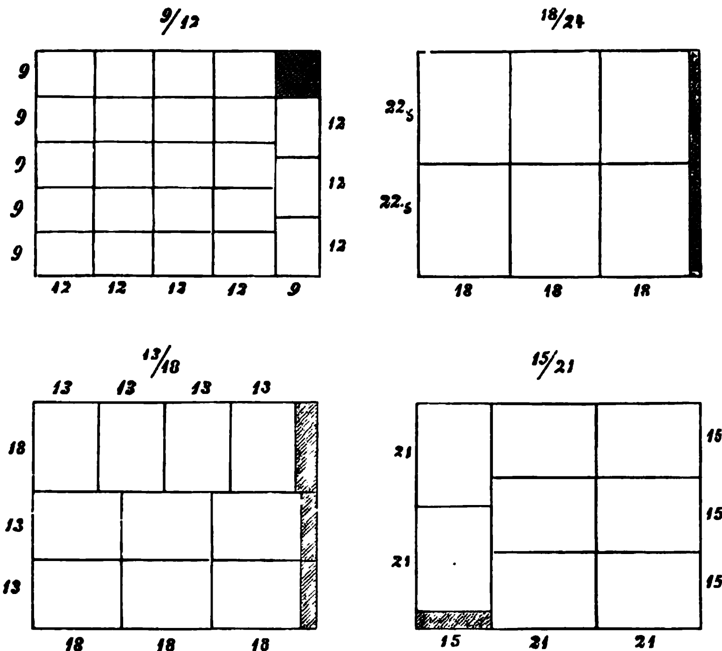


Fig. 16.

diesem Stoff für einen ganzen Kopirtag ausreicht, ist die Arbeit gering, und die Resultate sind noch schöner als beim Räuchern ganzer Bogen im Räucherschrank, die während des Zerschneidens und des Kopirens immer wieder einen wesentlichen Theil ihres Ammoniakgehaltes verlieren.

Zu bemerken ist auch noch, dass die Abschnitte, die von gewaschenem Silberpapier übrig bleiben, keinen wesentlichen Werth mehr haben, da das überschüssige Silbernitrat bereits herausgewaschen ist. Zugleich mit der Auswaschung desselben sind aus dem Papier auch alle löslichen organischen Stoffe herausgewaschen, die sonst nach einiger

Zeit den Bildern einen wenig angenehmen Ton geben und eine Erneuerung des Silberbades nöthig machen, während bei dieser Methode die doppelte und dreifache Zeit stets gleichmässig gute Bilder liefert. Zu bemerken ist ausserdem noch, dass infolge des kürzeren Schwimmenlassens der Papiere der Silberverbrauch geringer, trotzdem aber das Kopiren der Bilder ein schnelleres ist.

Für Bogengrösse 54 × 67 cm.

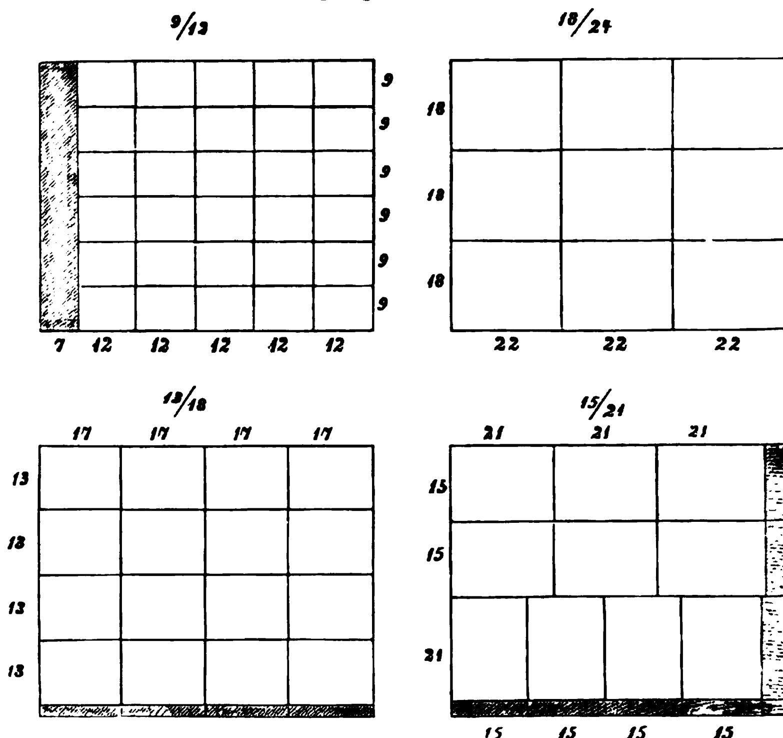


Fig. 17.

Zertheilen der Papiere. Pizzighelli hat in seinem Handbuch der Photographie einige Eintheilungen für Bogengrösse 45 × 57 cm und Bogengrösse 54 × 67 cm gegeben (siehe Fig. 16 und 17).

Für Albuminpapier indessen sind die Masse anders und ich lasse hier auch für diese die nöthigen Schemata folgen (Fig. 18).

Man beachte wohl, dass hier, was bei Celloïdinpapier nicht so nöthig ist, der Schnitt verlängs und verquer unterschieden werden muss, da sich Albuminpapier in die Länge bedeutend stärker als in die Breite dehnt. In den meisten Fällen ist die erstere Schnittart vorzuziehen, und nur bei sehr langen Gesichtern empfiehlt sich der Querschnitt. —

Natürlich kann man diese Eintheilungen auch für Celloïdinpapier 45×57 cm verwenden.

Es wird zum Zertheilen der Papiere sowohl das Messer als die Scheere empfohlen. Beide haben ihre Vorzüge und ihre Mängel. Mit dem Messer ist es leichter, die Eintheilung nach vollkommen geraden Linien mit Hilfe von Kniffschablonen herzustellen, während das Schneiden

Für Bogengrösse 44×56 cm.

Visit, lang.
11,2 11,2 11,2 11,2 11,2
7,3 7,3 7,3 7,3 7,3 7,3

Visit, breit.
7 7 7 7 7 7 7 7
11 11 11 11

Cabinet, lang.
14 14 14 14
11 11 11 11

Cabinet, breit.
11,2 11,2 11,2 11,2 11,2
14,7 14,7 14,7

Fig. 18.

mit der Papierscheere am Rande solcher Schablonen entlang immerhin etwas zackige Linien giebt. Dagegen sind die mit der Scheere geschnittenen Blätter frei von den Fasern der Messerschnittkanten, die unter Umständen zwischen Negativ und Papier beim Kopiren kommen und unangenehme Fehler verursachen können. Damit dies letztere nicht geschehe, ist es dringend wünschenswerth, wenn man mit dem Messer schneidet, die dafür gemachten Brüche so scharf als irgend möglich zu kniffen und ein Papierschneidemesser zum Schneiden zu verwenden, welches weder eine scharfe Schneide noch eine scharfe Spitze hat, mit der man das Papier zerkratzen könnte; auch die Vermeidung jeden Metalles bei dieser Klinge ist vortheilhaft. Man kann daher für diesen Zweck Papierschneidemesser aus Holz, Knochen, Elfenbein oder Perlmutter mit Vortheil verwenden.

Haltbares Papier, welches man für den Gebrauch bereits in Formate geschnitten hat, schichtet man sorgfältig so aufeinander, dass keine Kante übersteht, und hält es für den Gebrauch unter leichter Pressung, nachdem man es vorher wiederum in mit Sodalösung getränktes Fliesspapier gewickelt hat. Da man aber auf diese Weise nur die Umhüllungen aus diesem konservirenden Material machen kann, so ist es nicht räthlich, zu viel so in Formate geschnittenes Papier vorräthig zu halten, sondern lieber die Bogen, wie oben beschrieben, aufzubewahren, und nur so viel in Formate zu schneiden, als man an den beiden nächsten Tagen zu verarbeiten gedenkt.

Einlegen in die Kopirrahmen. Beim Einlegen in die Kopirrahmen sehe man zuerst vorsichtig zu, ob das Negativ auch wirklich gut hineinpasst und nicht an irgend einer Stelle einen Vorsprung hat, der in der Seitenwand festsitzt. Thut man dies nicht, so bricht das Negativ beim Schliessen des Kopirrahmens unweigerlich durch. Man muss dann einen solchen Vorsprung erst mit einer Schmirgelfeile entfernen. Auf das glatt einliegende Negativ legt man nun, nachdem man es mit einem Kameelhaarpinsel von allen darauf liegenden Staubtheilchen befreit hat, das empfindliche Papier und schliesst den Kopirrahmen so, dass bei der gewöhnlichen Form desselben der Deckel gegen die Kante anliegt, an der die Scharniere der Druckleisten befestigt sind. Man wird dann niemals beim Nachsehen der Rahmen das Papier auf dem Negativ verrücken. Bei amerikanischen Kopirrahmen, wo keine Scharniere und keine Druckleisten vorhanden sind, ist eine solche Vorsichtsmassregel nicht nöthig.

Besonders wenn das zum Kopiren benutzte Papier, wie oft bei selbstpräparirtem Albuminpapier, etwas Präparirfeuchtigkeit in sich hat, muss man sich hüten, die beschickten Kopirrahmen an einem zu heissen Ort auszulegen, besonders nicht in direktem Sonnenlicht, auch wenn davon nur die Rückseite des Rahmens getroffen werden sollte. Da nämlich hierdurch der ganze Kopirrahmen stark erwärmt wird, entzieht er dem darin befindlichen Papier einen Theil seiner Feuchtigkeit und macht es geneigt, sich zu kontrahiren.

d) **Goldbäder.** Da Goldsalze lichtempfindlich sind, sollte man ihre Lösungen, wenigstens die Vorrathslösungen, in gelben Flaschen aufbewahren und hierdurch jeder unnöthigen Ausscheidung von Gold vorbeugen.

Als Normallösung, die man zur Zusammensetzung der verschiedenen Goldbäder benutzt, betrachtet man eine Chlorgoldlösung 1:100. Verwendet man andere Goldverbindungen, so liefern die folgenden Zahlen die auf 100 ccm Wasser zu verwendende Menge:

Chlorgold, wasserfrei	1,
Chorgold, krystallisirt	8,1,17
Chlorgoldkalium	1,394,
Chlorgoldnatrium	1,310,
Chlorgoldcalcium	1,360,
Fizeau's Salz	1,700.

Mit Hilfe der Normallösung setzt man nun die verschiedenen Goldbäder zusammen, von denen hier die nachstehenden folgen mögen:

a) Boraxbad.	b) Essigs. Natronbad.	c) Chlorkalkbad.
200 ccm Wasser, 3 g Borax, 4 bis 6 ccm Goldlösung; sofort zu benutzen; nicht haltbar.	200 ccm Wasser, 3 g Natriumacetat, geschmolzen, 5 ccm Goldlösung; nach 12 Std. brauchbar; nicht lange haltbar.	200 ccm Wasser, 1 g Chlorkalk, 5 ccm Goldlösung; nach 24 Stunden brauchbar; haltbar.
d) Kreidebad.	e) Wolframbad.	f) Uranbad.
200 ccm Wasser, 2 g Kreide, geschabt, 5 ccm Goldlösung; nach 24 Stdn. brauchbar; haltbar.	200 ccm Wasser, 1 g Borax, 4 g wolframs. Natron, 7 g Goldlösung; nach 3 Stunden; für Silberbad c.	200 ccm Wasser, 3 g doppeltkohlens. Natron, 2 g Citronensäure, 5 g Goldlösung, 8 Tr. Urannitrat (1:10).

Zu dem Chlorkalkbade c sind einige besondere Bemerkungen zu machen: Es ist nicht ganz leicht, dasselbe in brauchbarem Arbeitszustande zu erhalten; stimmt es aber vollständig, so ist es vielleicht das vorzüglichste Bad, welches es überhaupt giebt. Der Grund für die Schwierigkeit liegt in der Ungewissheit in der Zusammensetzung des Chlorkalkes. Man muss von dem Bade verlangen, dass es in arbeitsfähigem Zustande einen gelbgrünlichen Stich und einen eigenthümlich milden Geruch nach unterchloriger Säure hat, den man durch die Erfahrung kennen lernt. Unmittelbar nach der Mischung sieht das Bad gelb aus. Hat es nach 24 Stunden jede Färbung verloren, so hat man zu viel Chlorkalk zugesetzt; ist es nach dieser Zeit noch gelblich, zu wenig. In ein neu angesetztes Bad sollte man, auch wenn die Farbe stimmt, stets erst ein paar verkopirte Bilder einlegen, da die ersten Bilder meistens etwas ausgefressen werden; überhaupt arbeitet ein älteres Bad dieser Art, welches immer wieder aufgefrischt ist, besser als ein neu angesetztes.

Im Allgemeinen thut man gut, von diesem Goldbade drei Flaschen vorräthig zu halten, von denen immer nur eine gebraucht wird, während die beiden anderen sich ausruhen. Gleich nach dem Gebrauche erfolgt

dann die Verstärkung, und jedes Bad kommt immer erst am dritten Tage wieder neu an die Arbeit heran.

Das Goldbad a lässt sich nicht öfters als einmal benutzen und muss ganz in die Rückstände gegossen werden. Das Goldbad b giesst man besser zur Hälfte in die Rückstände und setzt dem Rest vor dem Gebrauch ebensoviel frisches Bad zu. Die Bäder c und d werden nach dem Gebrauche verstärkt, indem man beiden für jeden getonten Bogen Papier 3 ccm Normalgoldlösung und dem Bade c ausserdem noch $^1/_2$ g Chlorkalk in Lösung zusetzt.

Will man Bilder auf haltbar gesilbertem Albuminpapier in einem dieser Bäder vergolden, so thut man gut, sie aus dem dritten Waschwasser in eine ganz schwache Sodalösung oder eine Lösung von zweifach kohlensaurem Natron zu legen und sie dann nochmals auszuwaschen. Auf diese Weise wird jede überschüssige Säure beseitigt, die sonst das Tonen verlangsamen würde.

e) **Platinbäder.** Platinbäder geben nicht nur den Bildern noch grössere Dauer als Goldbäder, sondern haben auch den schönen, jetzt so beliebten rein schwarzen Ton, der mit Goldbädern nie so vollständig zu erreichen ist. Die Bilder müssen darin nicht nach der Aufsicht, sondern nach der Durchsicht getont werden, bis von einer bräunlichen Färbung nicht das geringste mehr zu entdecken ist.

Die Platintonung ist viel weniger ausgiebig als die Goldtonung. Infolgedessen muss man auch schon die Vorrathslösung weit kräftiger ansetzen. Sie besteht aus 10 g Kaliumplatinchlorür und 100 ccm Wasser. Auch diese Lösung bewahrt man in dunklen Flaschen auf.

Besonders zu empfehlen sind die folgenden Bäder.

a) Gemischtes Bad.
200 ccm Wasser,
20 Tr. Salpetersäure,
10 ccm Platinlösung;
sogleich zu benutzen;
nicht lange haltbar.

b) Gemischtes Bad (Demole).
500 ccm Wasser,
8 g Weinsäure,
6 g Glaubersalz,
10 ccm Platinlösung;
wenig haltbar.

c) Gemischtes Bad (Reynolds).
600 ccm destill. Wasser,
14 ccm Platinchloridlösung (1 : 100),
neutralisirt mit Sodalösung.
7 g Borax,
1,4 g Oxalsäure,
30 Tr. Ameisensäure.

d) Getrenntes Bad (Stieglitz).

α) 100 ccm Wasser,
9 g oxalsaures Kali,
4,5 g phosphorsaures Kali;

β) 80 ccm Wasser,
15 g Platinlösung;

unmittelbar vor dem Gebrauch mischen; eine Stunde haltbar.

All diese Bäder sind, wie man sieht, auf baldige Verwendung berechnet. Höchstens das Bad c hat etwas längere Dauer. Um so sorgfältiger muss man die gebrauchten Bäder aufheben, um sie von Zeit zu Zeit auf metallisches Platin auszuarbeiten.

Will man Kosten sparen und doch den schwarzen Platinton erzielen, so kann man die Bilder zunächst im Goldbade bis zu einem warmen Ton färben und sie dann in das Platinbad bringen. Es wird auf diese Weise bedeutend weniger Platin verbraucht.

f) **Restaurirung verblichener Albuminbilder.** Auch in diesem Falle empfiehlt es sich, die Bilder von vornherein wie beim Abweichen vom Karton sorgfältig mit Marseiller Seife zu reinigen und gründlich zu wässern. Man kann dann in verschiedener Weise vorgehen.

α) *Wiederherstellung mit Kupferchlorid.* Man stellt eine Lösung aus 1 g Kupfervitriol, 1 g Chlornatrium, 5 ccm Eisessig, 100 ccm Wasser her und legt das Bild hinein. Es wird durch diese Behandlung vollständig in Chlorsilber verwandelt, worauf man es sehr gründlich wäscht und es nun bei Tageslicht mit einem verdünnten alkalischen Hervorrufer entwickelt, wobei es zugleich verstärkt wird und eine Reihe von Tönen vom hellen Roth bis zum dunkelsten Violett durchläuft. Man muss mit der Hervorrufung abbrechen, wenn das Bild noch wärmer ist als es nachher erscheinen soll. Da bei dieser Behandlung sehr grosse Kraft erzeugt werden kann, muss man sich auch hüten nach dieser Richtung hin des Guten zu viel zu thun. Man unterbricht die Entwicklung durch Einlegen des Bildes in mit Eisessig angesäuertes Wasser.

Man bemerke, dass vergoldete Bilder weder bei dieser noch bei der nachfolgenden Behandlung vollständig verschwinden.

β) *Wiederherstellung mit Kaliumbichromat.* Man bleicht die Bilder mit einer Lösung von 120 ccm Wasser, 1 ccm Salzsäure, 4 g Chlornatrium, 4 g Kaliumbichromat, indem man sie etwa 1 Stunde darin belässt. Von jetzt ab ist die Behandlung ganz entsprechend der unter *α*.

3. Silberbilder auf mattem Papier.

a) **Silberbilder auf Whatman-Papier.** Man kann je nach dem Geschmack jede Art des Whatman-Papieres, glattes, rauhes und Elephanten-Whatman verwenden. Besonders auf dem letzteren machen die Bilder einen ungemein künstlerischen Eindruck und lassen sich vorzüglich in Aquarellmanier retouchiren. Die Behandlungsweise dafür ist die folgende:

Man lässt das Papier zwei Minuten auf dem nachstehenden Bade schwimmen:

1000 ccm Wasser,
20 g Gelatine,
7 g Chlorammonium,

trocknet es durch Aufhängen und macht es auf einer neunprozentigen Silbernitratlösung empfindlich. Von nun ab wird das Papier ganz und gar wie Albuminpapier behandelt, nur dass man es sehr tief druckt und sich mit zweimaligem Waschen begnügt. Als Tonbad verwendet man ausschliesslich das folgende Platinbad:

2500 ccm Wasser, 3 g Kaliumplatinchlorür, 4 g kryst. Soda, 15 g Kochsalz,	schwach mit Salpetersäure angesäuert.

Die getonten Bilder legt man 2 Minuten lang in eine $2^1/_2$ prozentige Sodalösung, fixirt sie 15 Minuten lang in einem frischen Fixirbade 1:10 und wäscht sie sehr gut aus. Besonders auf dies Waschen muss man Sorgfalt verwenden, da das dicke Whatman-Papier schwieriger auszuwaschen ist, als die dünnen,. sonst gebräuchlichen photographischen Papiere.

Neuerdings ist ein anderes Verfahren für die Herstellung solcher Bilder auf Whatman empfohlen worden. Da nämlich die nach dem vorigen Verfahren hergestellten Bilder stets einen matten Charakter haben und in den Tiefen geringe Kraft besitzen, so hat man eine Präparation dafür gefunden, welche dem abhilft und grosse Tiefen giebt.

Man taucht dafür das Papier 3 bis 5 Minuten in das nachstehende Bad:

1000 ccm Wasser,
17 g reines Chlornatrium,
12 g Chlorammonium,
0,1 g bis 0,4 g zweifach chromsaures Kali,

trocknet es durch Aufhängen und sensibilisirt es auf folgendem Bade:

1000 ccm destillirtes Wasser,
90 g Silbernitrat,
33 g Citronensäure,

auf dem man es 2 Minuten lang schwimmen lässt. Das getrocknete Papier hat eine rosa Färbung; es wird nur schwach überkopirt und dann in einem beliebigen Tonbade, welches mit der gleichen Menge Wassers verdünnt werden muss, getont. Das Fixiren ist ganz wie vorher.

Die Menge des zu nehmenden zweifachen chromsauren Kalis richtet sich nach der Kraft des Negativs. Für weiche Negative

wird die grössere, für sehr kräftige Negative die geringste Menge genommen.

Zu bemerken ist übrigens, dass man statt der Gelatine in der ersten Vorpräparation des Papieres auch Arrow-root oder Mondamin verwenden kann, welches in einer geringen Menge Wasser aufgerührt und mit den vollen 1000 ccm kochenden Wassers in Kleister verwandelt wird, worauf man das Chlorammonium zusetzt. Natürlich muss die Flüssigkeit sich abkühlen, bevor man das Papier darauf schwimmen lassen kann.

Auch bei dem zweiten Rezept kann man in die Präparirlösung die gleiche Menge eines dieser Stoffe hineingeben, die man auf dieselbe Weise zur Lösung bringt. Man muss dann aber das Papier 2 Minuten länger untertauchen.

b) **Silberbilder auf Salzpapier.** Man kann an Stelle des Whatman-Papieres auch die sogenannten Salzpapiere verwenden. Ihre Präparation ist eine ganz entsprechende, wie die des Whatman-Papieres. Doch werden dafür auch zahlreiche andere Rezepte empfohlen, und es bleibt hier dem Geschmack des Einzelnen ein weiter Spielraum.

Eine eigenthümliche Art dieser Bilder erhält man, wenn man Albuminpapier mit der Rückseite auf einem der eben angegebenen Silberbäder schwimmen lässt und die Negative auf diese matte Seite aufkopirt. Die Albuminschicht liegt dabei obenauf, und man muss sich recht vorsehen, dass beim Auflegen ins Bad die Ränder sich nicht rückwärts zusammenrollen. Nach Beendigung des Silberns ist die Albuminschicht völlig koagulirt, die Rückseite aber trägt die eigentlich empfindliche Schicht und liefert vollkommen stumpfe Bilder.

4. Kollodionpapiere.

a) **Selbstanfertigung von Kollodionpapier.** Man könnte in Bezug auf die Selbstanfertigung von Kollodionpapier eigentlich auf das verweisen, was gelegentlich der Selbstanfertigung von Trockenplatten gesagt worden ist. Hier indessen ist die Sachlage etwas anders. Viele Photographen haben sich an dieser Arbeit versucht, und einzelne haben auch für ihren eigenen Zweck so brauchbare Resultate erhalten, dass sie sich dadurch veranlasst gefühlt haben, selbst zur Fabrikation für andere zu schreiten. Zwischen diesen beiden Dingen ist aber ein himmelweiter Unterschied. Für den eigenen Bedarf ist man wohl im Stande, nach den in den Büchern veröffentlichten Rezepten ein zur Noth brauchbares Papier herzustellen, falls man es stets frisch bereitet und sofort aufbraucht. Für den Verkauf aber liegen die Verhältnisse völlig anders. Hier soll das Papier auf eine längere Zeit haltbar sein; es soll sich in den Bädern nicht rollen, beim Trocknen nicht brechen,

nicht bronziren, beim Tonen keine Doppeltöne geben, in den Bädern sich nicht von der Unterlage loslösen, im Goldbade, auch wenn es Monate alt ist, willig tonen. All diesen Anforderungen zu entsprechen, ist ungemein schwierig. Nur durch langjährige Versuche sind die Fabrikanten dahin gelangt, sie mehr oder weniger vollständig zu erfüllen. Frische Papiere freilich genügen ihnen auch bei mangelhaften Rezepten meistens wenigstens annähernd. Je älter sie aber werden, um so schwieriger wird ihre Verarbeitung. Es ist dann nur zu oft für den Photographen ein zwar vermeintlicher, in Wahrheit aber gar nicht vorhandener Vortheil, wenn er zur Selbstbereitung der Papiere schreitet. Er berechnet sich den Preis, indem er für seine Arbeit nichts ansetzt und nur die reinen Materialkosten in Betracht zieht. Auch seinen Ausschuss pflegt er völlig ausser Acht zu lassen und glaubt nun, viel Geld zu sparen. Würde er aber alles dies genau feststellen und auch nicht vergessen, seine und seiner Gehilfen Arbeitszeit in Ansatz zu bringen, so würde er zu seinem Staunen entdecken, dass der Unterschied gar kein wesentlicher ist. Das liegt besonders auch darin, dass er bei der Kostbarkeit seiner Einrichtungen und Arbeitsräume, sowie dem Werthe, den er seiner eigenen Arbeitszeit beilegen muss, nicht entfernt zu dem Preise arbeiten kann, wie der Arbeiter in der Fabrik. Er thut unendlich viel besser, wenn er die ihm von den Portraitaufnahmen übrigbleibende Zeit zu eigentlich photographischen Arbeiten verwendet, die er aus eigener Initiative vornimmt. Er muss sich, wie die Verhältnisse sich jetzt entwickelt haben, überhaupt gewöhnen, die Arbeit zu suchen und nicht darauf zu warten, dass sie zu ihm kommt. Je mehr die Photographie Allgemeingut geworden ist, je weiter ihre Anwendung sich auf alle Zweige des Lebens und des Wissens ausdehnt, um so mehr haben sich auch die Möglichkeiten dieses Suchens nach Arbeit vermehrt. Wer in dieser Hinsicht energisch und eifrig sich bemüht, dem wird es auch möglich werden, seine Zeit besser zu verwerthen, als durch die Herstellung des verhältnissmässig immerhin geringen Bedarfs an Papier für sein eigenes Atelier.

b) **Käufliche Kollodionpapiere.** Ein grosser Vortheil der Kollodionpapiere liegt in ihrer grösseren Lichtempfindlichkeit gegenüber den Albuminpapieren, wodurch sie besonders im Winter dem Photographen schätzbar werden. Sie zeichnen die zarten Halbtöne feiner aus als die Albuminpapiere und erfordern infolgedessen eine ganz besonders sorgfältige Negativretouche, da man Ungleichmässigkeiten derselben auf jenen entdeckt, die bei diesen ganz unsichtbar bleiben.

Es sind jetzt so viele gute Kollodionpapiere, meistens unter dem Namen Celloïdinpapiere, im Handel, dass die Auswahl nicht schwer

ist. Wiewohl die besten Papiere jetzt auch längeres Liegen vertragen, wird man doch immer gut thun, sie möglichst frisch zu verarbeiten, d. h., sie nicht länger als 1 bis 2 Monate liegen zu lassen. Man kann ja nie wissen, wie lange der Händler sie schon auf Lager hatte, und es ist von keinem empfindlichen Auskopirpapier zu verlangen, dass es über eine begrenzte Zeit hinaus all seine guten Eigenschaften bewahren soll.

Da der Fachphotograph, dem es nicht nur auf Bequemlichkeit des Arbeitens, sondern auf die Dauer seiner Bilder ankommt, stets mit getrennten Bädern vergolden wird, so ist ihm anzurathen, dass er, um das Vergolden zu erleichtern, die überschüssige Säure der Bilder durch einen kräftigen Zusatz von Ammoniak zu einem der Waschwasser neutralisirt. Ein kleiner Ueberschuss von Ammoniak, der noch nach dem letzten Waschwasser zurückbleibt, schadet nichts.

c) **Tonen der Bilder.** Gute Töne erhält man besonders in Rhodangoldbädern, wie z. B. den beiden folgenden:

a) Rhodanbad mit Fixirnatron.

500 ccm Wasser,
0,5 g Fixirnatron,
10 g Rhodanammonium,
50 ccm Goldlösung + 200 ccm Wasser;

sofort brauchbar; hält sich etwa zwei Tage, muss dann verstärkt werden.

b) Rhodanbad mit essigs. Natron.

α) 500 ccm Wasser,
25 g essigsaures Natron, geschmolzen,

β) 125 ccm Wasser,
2 g Rhodanammonium,

γ) 25 ccm Goldlösung.

Eine Stunde vor dem Gebrauch wird α und β gemischt, dann γ unter Schütteln zugesetzt.

Wünscht man statt der Vergoldung der Bilder eine Verplatinirung, so bedient man sich dazu der auf Seite 184 beim Albuminpapier angegebenen Platinbäder. Da indessen bei vielen Papieren die Platinbäder nur schwer die genügende Schwärze ergeben, kann man auch so verfahren, dass man, ähnlich wie beim Albuminpapier, die Bilder verplatinirt und vergoldet, nur dass beim Kollodionpapier zuerst das Platinbad Anwendung findet, worauf man fixirt und wäscht, und dann ein Rhodangoldbad mit 12 Proz. Rhodanammonium folgen lässt.

d) **Fixirbäder und Waschen.** Es ist nicht räthlich, die Fixirbäder für Kollodionbilder zu stark zu nehmen. Man setzt sie 1:12 bis 1:15 an und kann sogar auf 1:30 herabgehen, da die Kollodionschicht sehr schnell ausfixirt. Lieber dehnt man die Fixirzeit aus. Sie sollte nicht unter 10 bis 15 Minuten betragen.

Beim Waschen der Kollodionbilder sind alle Vorsichtsmassregeln anzurathen, die man bei Albuminpapier beobachtet, so z. B. die Ver-

wendung luftfreien Wassers u. s. w. (Vergl. S. 173). Auch das Trocknen entspricht dem der Albuminbilder ganz und gar.

e) **Harmonische Bilder auf Kollodionpapier nach zu harten oder zu weichen Negativen.** Kollodionpapier druckt so wie so im Allgemeinen etwas kräftiger als Albuminpapier, und Negative, die für das Letztere eben noch brauchbar sind, können für Kollodionpapier bereits zu hart sein. In solchem Falle genügt es, das Papier mit der Rückseite eine Minute auf einer fünfprozentigen Lösung von Natriumphosphat schwimmen zu lassen, wodurch das freie Silbernitrat in Silberphosphat verwandelt wird, welches ungemein reiche und zarte Halbtöne giebt.

Sind anderseits die Negative sehr flau, so erhält man merkwürdigerweise doch mit Kollodionpapieren immer noch brauchbarere Abdrücke als auf Albuminpapier, indem die Tiefen niemals so ausgefressen wie bei dem Letzteren erscheinen. Man kann indessen das Papier ähnlich, wie es bei den Bildern auf Whatman-Papier beschrieben war, dadurch noch kräftiger kopirend erhalten, dass man es eine Minute lang mit der Rückseite auf einer $2\frac{1}{2}$ prozentigen Lösung von doppeltchromsaurem Kali schwimmen lässt.

Wie man sieht, gewährt auf solche Weise das Kollodionpapier einen ungemein weiten Spielraum für Negative der verschiedensten Art.

f) **Fehler bei Kollodionbildern.** Von Fehlern des Kollodionpapieres sind folgende zu erwähnen:

α) Die Bilder rollen in den Waschwässern. — Man macht besonders das erste Waschwasser möglichst flach und drückt die Papiere gut darin zu Boden. Hilft dies nichts, so verwendet man für das erste Waschwasser Wasser von 40 Grad Wärme, was stets vertragen wird, wenn die Unterschicht genügend gegerbt war.

β) Die Bildschicht ist hornig und will nicht tonen, was im Gehalt von Harzen oder Oelen seinen Grund hat. — Man setzt dem ersten Waschwasser 50 Proz. von gewöhnlichem Brennspiritus zu, wodurch die Bildschicht aufgeweicht wird.

γ) Die Bildschicht hat eine Neigung, an den Rändern von der Unterschicht loszuspringen. — Man schneidet die Papiere nicht mit einem Messer, sondern mit einer Scheere.

δ) Die Papierschicht ist spröde und bricht, wenn man das Papier rückwärts biegt, mit hörbarem Knacken. — Man hüte sich, das Papier, besonders wenn es sehr trocken ist, stark rückwärts über irgend eine scharfe Kante zu biegen. Hat das Papier vorher leicht feucht gelegen, so tritt der Fehler nicht so leicht ein. Besonders bedenklich ist es, beim Nachsehen von Kopirrahmen, die keine getrennte Einlage haben,

das Papier scharf über die Trennungskante des Kopirrahmendeckels zu spannen.

ε) Das Papier zeigt nach dem Vergolden rothe Fingermarken. — Die Schichtfläche wurde mit schweissigen Fingern oder mit Fingern, an denen eine Spur von Fett haftete, befasst. Man beachte, dass die Kollodionfläche viel empfindlicher für Fett ist, als eine Albuminschicht, und dass man sie am besten nur mit baumwollenen Handschuhen befasst, die aber oft gewaschen werden müssen.

ζ) Das Papier zeigt eine grosse Anzahl feiner rother Punkte, die an manchen Stellen dicht bei einander, an anderen nur ganz vereinzelt stehen. — Dies ist ein Fehler, zu dessen Beseitigung der Photograph wenig thun kann. Sie liegen in der Papierfabrikation. Ihr eigentlicher Grund ist noch nicht festgestellt. Es ist eine ähnliche Behandlung nöthig, wie unter β, doch muss der Spiritus viel stärker genommen werden.

η) Die Bildschicht schwimmt in den Bädern ab. — Dieser sehr eigenthümliche Fehler, der bei demselben Papier bald eintritt, bald auch nicht, beruht stets auf Mängeln der Barytunterlage. Es ist, um ihn zu beseitigen, gerathen worden, die Bilder ein Bad von Chromalaun passiren zu lassen. Am besten ist es wohl immer, sämmtliche Waschwasser möglichst kühl zu halten.

5. Aristopapiere und Harzemulsionspapiere nach Valenta werden von eigentlichen Fachphotographen nur ganz ausnahmsweise gebraucht. Es kann also in Bezug auf sie einfach auf das verwiesen werden, was im Photographischen Notizkalender von Nr. 135 bis 139 darüber gesagt ist.

6. Silberhervorrufungsbilder. Die Silberhervorrufungsbilder spielen von Jahr zu Jahr eine grössere Rolle, indem sie besonders bei schlechtem Lichte für den Photographen geradezu unschätzbar sind. Man kann sie in allen möglichen Tönen herstellen; hier aber zeigt sich so recht das Streben der jetzigen Photographie nach rein schwarzen, platinähnlichen Färbungen, denn die Chlorsilberbilder wollen sich auf diesem Gebiete nicht entfernt so einbürgern, wie die Bromsilberbilder, die neben dem schwarzen Ton auch noch den Vorzug der weit grösseren Empfindlichkeit für sich haben. Trotzdem müssen natürlich auch die Chlorsilberhervorrufungs-Silberpapiere in Folgendem besprochen werden:

a) Behandlung von Silberauskopirpapieren mit Hervorrufung nach Valenta. Obwohl die modernen Silberauskopirpapiere wesentlich geringere Belichtungszeit brauchen als Albuminpapier, bereiten sie doch immer dem Photographen bei trübem Wetter noch

manche Sorge. Es ist daher nicht zu verwundern, dass man nach Mitteln zur Abkürzung der Belichtungszeit gesucht hat. In erster Linie steht dabei die Behandlung der Auskopirpapiere nach Art der Hervorrufungspapiere, wodurch an die Stelle von Stunden einige Minuten bis höchstens eine Viertelstunde Belichtungszeit tritt. Allerdings kommt bei diesem Verfahren zu den Arbeiten, welche beim Auskopiren nothwendig sind, die des Hervorrufens neu hinzu. Aber der Gewinn an Kopirzeit ist bei schlechtem Wetter so bedeutend, dass man jenen einen hinzukommenden Prozess gern in den Kauf nehmen würde, wenn er vollkommen zuverlässig wäre. Leider ist er dies bis jetzt nicht. Im Wesentlichen laufen alle Methoden dieser Art hinaus auf eine saure Hervorrufung des kurz belichteten Bildes mit Hilfe irgend eines der bekannten Hervorrufungsstoffe, die beim Negativverfahren für alkalische Hervorrufung Verwendung finden. In erster Linie bedient man sich dabei der Lösungen des Pyrogallols, des Hydrochinons und des Tannins, in die man die ungewaschenen Bilder legt.

a) Hydrochinonentwickler.		b) Pyrogallolentwickler.	c) Wässerige Tanninlösung.
α) 100 ccm Alkohol,	Man mischt 5 α + 5 β + 100 Wasser.	1000 ccm Wasser,	
10 g Hydrochinon,		100 g Natriumsulfit,	
β) 500 ccm Wasser,		10 g Pyrogallol,	
5 g Citronensäure,		11 g Citronensäure.	
100 g Natriumsulfit.			

Das Bedenkliche bei all diesen Methoden ist, dass, obwohl bei nicht zu langer Belichtung die Hervorrufung viel Zeit erfordert (10 bis 15 Minuten), dennoch leicht eine Ueberentwicklung eintreten kann, bei der die Bilder grau werden. Das beste Mittel, um dies zu vermeiden, ist, dass man sie, nachdem sie die nöthige Kraft erreicht haben, zunächst in angesäuertes Wasser und aus diesem in Kochsalzlösung legt. Da nämlich die Entwicklung auf der Reduktion von Silber aus dem freien, im Papier enthaltenen Silbernitrat beruht, hört sie auf, sobald man das Silbernitrat in Chlorsilber umwandelt. Man kann auch die Bilder aus der Hervorrufung direkt in Kochsalzlösung bringen, da ein sich etwa bildender Chlorsilberschleier im Fixirbade verschwindet. Er ist indessen beim Vergolden lästig, so dass man lieber das obige Verfahren einschlägt. — Die so gefertigten Bilder werden nach gründlichem Waschen wie andere Bilder derselben Art vergoldet und fixirt. — Ein weiterer Mangel des Verfahrens besteht darin, dass die Bilder bei verschieden langer relativer Belichtungszeit meist verschiedene Töne beim Abschluss der Hervorrufung haben, wenn es nicht gelungen ist, dem durch verschiedene Verdünnung des Hervorrufers vorzubeugen, indem dadurch röthere Töne erzeugt werden, die aber doch nur selten

so gleichmässig ausfallen, dass man ihre Unterschiede im Goldbade genügend ausgleichen kann.

b) Bilder auf Chlorbromsilber und Chlorsilbergelatine-emulsion ohne freies Silbernitrat. Bilder dieser Art können nie direkt kopirt, sondern immer nur hervorgerufen werden; sie geben einen eigenthümlichen Reichthum der verschiedensten Töne bei der Entwicklung, nicht nur je nachdem die Entwicklungssubstanzen an sich beschaffen sind, sondern auch je nach der Verdünnung und Hemmung des Entwicklers, sowie nach der entsprechenden Länge der Belichtungszeit. Im Allgemeinen gilt die Regel, dass bei Entwicklung mit einem starken gewöhnlichen Entwickler und einer eben hierfür ausreichenden Belichtung die Bilder kalte, schwarze, sogar rein grüne Töne erhalten, während schon starke Hemmung desselben Entwicklers durch Bromsalz oder andere hemmende Stoffe bei entsprechend verlängerter Belichtungszeit warme Töne bis zum Zinnoberroth erzeugen kann. Ganz ähnlich wie die Hemmung wirkt auf den Ton auch die Verdünnung des Entwicklers, nur dass sie weniger kräftige Bilder liefert. Als Zwischenstufen kann man braune, violette, rosa, kurz, fast alle möglichen Töne erzeugen. Feste und bestimmte Regeln für den einzelnen Fall lassen sich gar nicht geben, weil die Verhältnisse zu verschiedenartig sind. Es gehört daher grosse Erfahrung dazu, um Bilder von bestimmtem Tone herzustellen, um so mehr, als jeder Entwickler, je länger man ihn benutzt, um so röthere Töne liefert. Dennoch sind diese Bilder auch ohne Vergoldung von grosser Schönheit und verdienen ein sorgfältiges Studium.

Man bekommt mit entsprechenden Emulsionen überzogene Papiere und Glasplatten im Handel. Wer ein besonderes Studium aus solchen Bildern zu machen wünscht, kann sich die Emulsion dazu herstellen. Ich lasse zwei brauchbare Rezepte folgen:

Man löst gesondert im Wasserbade:

1. a) 14 g Chlornatrium (oder 13 g Chlorammonium),
25 g Gelatine,
200 ccm Wasser.

b) 30 g Silbernitrat,
50 ccm Wasser.

c) 25 g Gelatine,
250 ccm Wasser.

Man giesst zunächst die Gelatinelösung c in die Silberlösung b, schüttelt und fügt bei gelbem Licht die Chlorsalzlösung a hinzu. Die Temperaturen der verschiedenen Flüssigkeiten dürfen zwischen 40 bis 50 C. betragen. Die so erhaltene Chlorsilberemulsion, welche fast völlig durchsichtig aussieht, muss nun zum Erstarren gebracht, zerkleinert und

gewaschen werden, indem man dabei ganz den Methoden folgt, die für Bromsilbergelatine benutzt werden.

2. a) 10 g Silbernitrat,	b) 2 g Chlornatrium,
10 g Citronensäure,	4 g Bromkalium,
144 ccm Wasser.	10 g Citronensäure,
	4 g Gelatine,
	144 ccm Wasser.

Beide Lösungen werden bei einer Temperatur von circa 66 Grad C. in der Weise gemischt, dass man unter Schütteln a zu b fügt, worauf man noch 20 g Gelatine, die man in Wasser hat quellen lassen, hinzusetzt und zur Lösung bringt. Die zum Erstarren fortgesetzte Emulsion wird am folgenden Tage zerkleinert und gewaschen.

Da die mit solchen Emulsionen hergestellten Papiere und Platten haltbar sind, so kann die bereitete Menge Emulsion stets aufgebraucht werden, und es lohnt sich, Platten dieser Art selbst zu bereiten. Es gehört dazu nur ein gutes Nivellirinstrument mit einer Dosenlibelle. Alle übrigen nothwendigen Utensilien besitzt der Photograph. Es folgen nachstehend eine Anzahl Entwicklerrezepte, die dem Photographen als Anhalt für seine Versuche dienen können.

Oxalatentwickler (Edwards).

a) 500 ccm destill. Wasser,	b) 500 g destillirtes Wasser,
60 g oxalsaures Kali,	16 g Eisenvitriol,
0,25 g Chlorammonium,	8 g Citronensäure,
1 g Bromkalium;	8 g Alaun.

Man mischt gleiche Theile: schwarz bis braunschwarz. Verdünnt für warme Töne.

Citro-Oxalatentwickler (Abney).

a) 170 ccm Wasser,	b) 170 ccm Wasser,
70 g citronens. Kali,	30 g Eisenvitriol,
20 g oxalsaures Kali;	1 g Citronensäure.

Man mischt gleiche Theile. Warme, rothbraune Töne. Stellt man (Stolze) bei 100 Grad konzentrirte Lösungen her, mischt sie heiss und lässt sie unter Luftabschluss erkalten, so erhält man grasgrüne Töne, die bei gebrauchtem Entwickler durch Olive, Braun und Rothbraun in Zinnoberroth übergehen.

Citratentwickler (Cowan).

a) 340 ccm Wasser,	b) 120 ccm Wasser,
100 g Eisenvitriol,	15 g Kaliumoxalat,
10 Tr. Schwefelsäure;	45 g Kaliumcitrat;

c) 120 ccm Wasser,	d) 120 ccm Wasser,
40 g Citronensäure,	60 g Citronensäure,
30 g kohlens. Ammon;	20 g kohlens. Ammon.

Man mischt 1 a mit 3 b oder 3 c oder 3 d. b giebt kalte, d die wärmeren Töne, Verdünnung und lange Belichtung die wärmsten.

Citratentwickler (Eder).

a) 700 ccm destill. Wasser,	b) 300 ccm Wasser,
150 g Citronensäure, neutralisirt mit Ammoniak v. 0,91 Dichte,	100 g Eisenvitriol,
100 g Citronensäure.	3 g Citronensäure;

c) 300 ccm Wasser,
10 g Chlornatrium.

Man mischt 90 a, 30 b, 6 c für schön warme Töne, mehr c giebt mehr Kraft, Verdünnung und längere Belichtung sehr warme bis gelbrothe Töne.

Citro-Gallusentwickler (Eder).

Man mischt wie beim Citratentwickler (Eder), und setzt 10 ccm von einer alkoholischen zehnprozentigen Gallussäurelösung zu. Schön sepia- bis olivenbraune Bilder. Nicht vergoldbar!

Hydrochinonentwickler (Just).

300 ccm destillirtes Wasser,
6 g Natriumsulfit,
0,33 g Kaliummetabisulfit,
1 g Hydrochinon,
11 g kohlensaures Kali.

Kurz belichtet rein schwarze Töne.

Hydrochinonentwickler (Just).

450 ccm destillirtes Wasser,
7,5 g Natriumsulfit,
1 g Hydrochinon,
15 g kohlensaures Kali,
6 ccm Eisessig.

Vier- bis fünfmal länger belichtet braunrothe oder sepiafarbene Töne.

Hydrochinonentwickler (Stolze).

1000 ccm destillirtes Wasser,
80 g Natriumsulfit,
50 g kohlensaures Kali,
10 ccm alkoholisches Hydrochinon (1:10),
4 bis 8 ccm Chlornatrium (1:10).

Zehnmal länger belichtet warme, braunrothe bis Rötheltöne.

Hydrochinonentwickler (Stolze).

3500 ccm destillirtes Wasser,
200 g Natriumsulfit,
180 g kohlensaures Kali,
3 g Chlorammonium.

Hiervon 360 ccm mit 1 ccm einer zehnprozentigen Hydrochinonlösung.

Zwanzigmal länger belichtet sehr warme, gelbrothe Töne.

Metolentwickler (Just).

Man setzt die folgenden Vorrathslösungen an:

a) 1000 ccm destillirtes Wasser,
100 g Natriumsulfit,
10 g Metol.

b) 1000 ccm destillirtes Wasser,
100 g reine Pottasche oder Soda.

c) 1000 ccm destillirtes Wasser,
10 g Bromkalium.

Für tiefschwarze Töne:
60 ccm a, 10 ccm b, 4 bis 8 Tropfen c.

Für schwarze Töne:
30 ccm a, 10 ccm b, 35 ccm Wasser, 2 bis 3 Tropfen c.

Für Sepiatöne:
50 ccm a, 1 ccm b.
6 ccm a, 1 ccm b, 84 ccm Wasser, 10 Tropfen c.

Für rothe Töne:
25 ccm a, 75 ccm Wasser, 6 Tropfen c.
6 ccm a, 1 ccm b, 140 ccm Wasser, 7 Tropfen c.

Im Allgemeinen arbeitet es sich mit diesen Emulsionen besonders für Glasdiapositive gut, während die Resultate auf Papier wegen der Unsicherheit im Treffen der Farbentöne meist weniger befriedigen.

Bei der Beurtheilung der erzielten Farben darf man sich nicht durch den Anschein der noch nassen Platten täuschen lassen. Die Bilder werden alle nach dem Trocknen viel röthlicher; so erscheinen z. B. die mit dem Citro-Oxalatentwickler (Stolze) nach mehrmaligem Gebrauch hergestellten Bilder trocken zinnoberroth, solange sie nass sind, gelb. Allerdings ist der Grad des Farbenwechsels bei verschiedenen Rezepten verschieden und muss durch Erfahrung gelernt werden.

Diese Art von Diapositiven eignet sich auch sehr wohl für Fensterbilder. Man kann den lebhaft roth entwickelten durch Vergoldung jeden beliebigen photographischen Ton geben. Auch verplatiniren lassen sie sich durch die bekannten Platinbäder leicht.

c) **Bromsilbergelatine-Papier.** Die Bromsilbergelatine-Papiere haben sich mehr und mehr eingebürgert und beginnen infolge der Fortschritte in ihrer Fabrikation, sowie infolge der Auffindung neuer Entwicklungssubstanzen dem Platinpapier ernsthafte Konkurrenz zu machen. Es ist endlich gelungen, sie mit Tiefen zu versehen, die denen des letzteren nichts nachgeben, ohne dass dabei die Halbtöne und die zarten Weissen litten. Wenn sie den Platinpapieren an Haltbarkeit der Bilder auch nicht gleichkommen, so liegt doch die Möglichkeit vor, sie zu verplatiniren. Ebenso ist man oft im Stande, verblichene Bromsilbergelatine-Bilder neu hervorzurufen und auf solche Weise das scheinbar verschwundene Bild in voriger Schönheit wieder herzustellen.

α) *Behandlung des Bromsilbergelatine-Papieres vor der Entwicklung.* Empfindliche Bromsilbergelatine-Papiere bedürfen einer sehr sorgfältigen Behandlung vor der Entwicklung. Man muss sich durchaus hüten, die empfindliche Oberfläche zu reiben oder zu schrammen, da hierdurch unweigerlich eine bei der Entwicklung sichtbar werdende Reduktion des Bromsilbers zu metallischem Silber eingeleitet wird. Vor allen Dingen hüte man sich, das Papier beim Zusammenrollen in der Weise, wie man es mit gewöhnlichem Papier thut, enger zu wickeln, dass man die Rolle schärfer zusammendrückt. Dadurch entsteht eine auf den Oberflächen des Papierkorns sichtbar werdende, wie eine Beschmutzung aussehende Silberreduktion. Ebenso bedenklich ist es, mit dem Fingernagel oder einer scharfen Papierkante über das Papier zu streichen, da sich solche Berührungen in der Art von feinen Bleistiftlinien markiren. Am besten ist es schon, wenn der Photograph das Papier, welches er gerollt aus der Papierhandlung geliefert bekommt, ausbreitet und sofort in Stücken flach verpackt, wie er sie zu brauchen gedenkt. Dann ist überhaupt nicht Veranlassung zur Entstehung der obigen Fehler, und das wiederholte Rollen des Papieres ist beseitigt.

Soll das Bromsilbergelatine-Papier zum Kopiren vermittelst des Kopirrahmens in gleicher Grösse benutzt werden, so wird man sich dazu fast ausnahmslos der glatten und der glänzenden Nummern bedienen, wie sie jetzt in hoher Vollendung so hergestellt werden, dass sie dem Kollodionpapier entschieden und dem Platinpapier fast an Schönheit gleichkommen; besonders mit dem neuen Ortolentwickler liefern sie Bilder von hoher Schönheit.

Für Vergrösserungszwecke wird sowohl das glatte als das rauhe Papier benutzt. Wo viel zu retouchiren ist, empfiehlt sich besonders das letztere, weil sowohl Kreide- als Pinselretouchen sich schöner und künstlerischer darauf fertigen lassen. Ueber die Behandlung dieses

Papieres findet sich alles Nöthige in meinem im gleichen Verlage erschienenen Buche: „Die Kunst des Vergrösserns“. Nur in Bezug auf den Ortolentwickler ist noch nichts darin gesagt, und in dieser Beziehung ist auf das Folgende zu verweisen.

Hat man kleine Blätter belichtet, so kann man sie ohne Weiteres mit dem Entwickler in einer Schale übergiessen. Bei grösseren Blättern ist dies nicht zu empfehlen, weil man dabei nicht sicher ist, das ganze Bild gleichmässig mit der Flüssigkeit zu bedecken. Hier muss man vielmehr das Blatt zunächst in einer Schale mit Wasser weichen, dann das Wasser ab- und an seiner Stelle den Entwickler aufgiessen. Da man demnach in vielen Fällen das Vorweichen unter allen Umständen vornehmen muss, wird man gut thun, sich überhaupt daran zu gewöhnen. Doch ist zu bemerken, dass in manchem Wasser zu manchen Jahreszeiten ein so starker Alkaligehalt vorhanden ist, dass mit Oxalatentwickler beim Vorweichen in solchem Wasser ein Schleier auf dem Bilde entsteht. Sollte sich diese Erscheinung zeigen, so muss man das Weichwasser schwach mit Eisessig ansäuern. Dann wird der Fehler sofort verschwinden. Da ein solches Ansäuern in Bezug auf den Fortgang der Entwicklung nicht den geringsten schädlichen Einfluss hat, so wird man bei Wasser, welches unter Umständen diese Erscheinung zeigt, gut thun, regelmässig ein Ansäuern vorzunehmen.

β) *Hervorrufer.*

Mit Eisenoxalat.

120 ccm destill. Wasser,
100 ccm gesättigte Kaliumoxalatlösung,
20 ccm gesättigte Eisenvitriol-Lösung + 1 Proz. Citronensäure.
Bromkalium (1:10), tropfenweis nach Bedarf, möglichst wenig.

Man legt die Bilder aus dem Entwickler in Wasser, welches 0,2 Proz. Eisessig oder Oxalsäure enthält, oder lässt dem sauren Bade auch ein Wasserbad vorangehen. — Sehr gut.

Mit Amidol (1).

500 ccm Wasser,
10 g Natriumsulfit,
1 g Amidol,
einige Tropfen Bromkaliumlösung (1:10).

Vermehrung des Sulfits vermehrt Empfindlichkeit und Halbtöne. Sehr klar und brillant.

Mit Amidol (2).

a) 50 ccm Wasser,
10 g Kaliummetabisulfit,
1 g Amidol;

b) 120 ccm Wasser,
10 g doppeltkohlens. Natron.

Man nimmt 100 Theile Wasser, 10 Theile a und setzt nach und nach b hinzu, indem man das Bad nach dem Rande laufen und die Blasen entweichen lässt, bevor man es wieder aufs Bild bringt. — Sehr gut.

Mit Hydrochinon.

a) 200 ccm destill. Wasser,	b) 100 ccm Wasser,
5 g Kaliummetabisulfit,	10 g Natriumsulfit,
10 g Hydrochinon;	25 g kohlensaures Kali.

Man mischt 20 a, 20 b, 100 Wasser, kein Bromkalium. Bei langer Entwicklung muss ein Säurebad mit 1 Proz. Eisessig folgen. — Weniger zu empfehlen.

Mit Eikonogen.

a) 300 ccm Wasser,	b) 300 ccm Wasser,
20 g Natriumsulfit,	50 g kohlensaures Kali.
4 g Eikonogen;	

Man mischt 50 a, 20 b und 100 Wasser. Einige Tropfen Bromkalium vortheilhaft. Ammoniak im Entwickler zu vermeiden. Schönes reiches Schwarz.

Mit Rodinal.

1 Rodinal + 100 Wasser. — Vorzüglich.

Mit Metol.

a) 300 ccm destillirtes Wasser,
30 g Kaliummetabisulfit,
10 g Metol;

b) 500 ccm Wasser,
100 g Natriumsulfit,
100 g kohlensaures Kali.

Man mischt 20 a, 20 b und 100 bis 400 Wasser, Bromkalium tropfenweis wirkt klärend, nicht zurückhaltend. Letzteres thut zehnprozentige Fixirnatronlösung tropfenweis. — Vorzüglich.

Mit Ortol.

a) 1000 ccm kaltes Wasser,
7,5 g Kaliummetabisulfit,
15 g Ortol;

b) 1000 ccm Wasser,
120 g krystallisirte Soda,
180 g krystallisirtes Natriumsulfit,
1 bis 2 g Bromkalium,
10 ccm fünfprozentige Fixirnatronlösung.

Man mischt 1 Theil a, 1 Theil b, 8 Theile Wasser. — Die Weissen zeigen beim Ortol zuweilen einen schwach rosa Stich, der aber im Tageslicht bald schwindet.

Man könnte nach dem auf Seite 198 Gesagten eigentlich alle Hervorrufungsrezepte mit Ausnahme des Ortolrezeptes fortlassen. Da indessen die Erfahrung lehrt, dass Photographen konservativ sind und sich nicht so schnell entschliessen, von bekannten Methoden zu unbekannten überzugehen, so erscheint es geboten, auch die älteren Entwickler aufzuführen.

Während des Entwickelns muss man sich vorsehen, die Bilder nicht zu dunkel zu machen, denn man muss wohl beachten, dass sie auch im Waschwasser noch ein klein wenig kräftiger werden. Dazu kommt, dass bei den meisten Entwicklern durch das Fixiren eine scheinbare Kräftigung des Bildes herbeigeführt wird. Eine wirkliche ist es nicht, denn dadurch, dass das in der Gelatineschicht vorhandene, nicht reduzirte Bromsilber herausgelöst wird, wird die Schicht klarer und durchsichtiger, so dass die in der Tiefe liegenden Silberpartikelchen deutlicher sichtbar und nicht durch das weisse Bromsilber getrübt erscheinen. Für jeden einzelnen Entwickler muss man den Grad in der Steigerung der Brillanz durch das Fixirbad kennen lernen, und muss dann daraufhin zur rechten Zeit die Entwicklung abbrechen.

Da es bei allen Papierpositiven darauf ankommt, dass die Weissen vollkommen erhalten bleiben, während bei einem Negativ eine Belegung nichts schadet und auch ein dichtes Bild vorzüglich brauchbar sein kann, so muss man noch viel mehr als bei dem Negativverfahren bei dem Entwickeln der Positive darauf halten, dass die Lichtquelle möglichst konstant ist. Nur auf diese Weise vermag man den Punkt, bis zu dem man entwickeln muss, richtig zu beurtheilen. Man sorge besonders bei grossen Bildern dafür, dass die Lichtquelle sich über der Entwicklungsschale befindet, so dass man die ganze Fläche des Bildes richtig überblicken kann.

Aus der Hervorrufung legt man das Bild in mit Eisessig angesäuertes Wasser. Besonders bei allen alkalischen Entwicklern, ebenso beim Amidolentwickler, ist die Wirkung eines solchen sauren Bades eine ungemein schnelle, indem dadurch das Alkali der Entwicklungsflüssigkeit, die sich in der Schicht befindet, abgestumpft und so jede weitere Hervorrufung ausgeschlossen wird. Man wird sogar gut thun, dem ersten Säurewasser noch ein zweites folgen zu lassen, um so ganz sicher die alkalische Reaktion vollständig zu beseitigen.

Beim Oxalatentwickler hat das Säurebad, bei dem man statt Eisessig mit Vortheil auch Oxalsäure benutzen kann, einen anderen Zweck. Es soll die bei der Verdünnung des Eisenentwicklers leicht eintretende Ausscheidung von Eisen in der Schicht verhindert werden. Auch hier ist für diesen Zweck das doppelte Säurebad vortheilhaft.

γ) *Saure Fixirbäder.* Die mit schwefliger Sänre angesäuerten Fixirbäder bieten dem Photographen stets eine Reihe wesentlicher Vortheile. In erster Linie steht dabei, dass solche Bäder selbst an der offenen Luft sich rein und sauber halten und keine Ausscheidungen von Schwefelsilber eintreten. Besonders wesentlich ist dieser Vorzug für Gelatine-Positive, indem die Schichten vermöge der Freiheit von in der Lösung suspendirten festen Partikelchen viel reiner und weisser ausfallen. Das kommt bei Negativen nicht so zur Geltung, da man bei ihnen in der Durchsicht über einen leichten Schleier hinweg sieht. Papierpositive sollen aber von einem solchen durchaus frei sein. — Ein weiterer Vortheil des sauren Fixirbades ist, dass es auch ohne Gerbebad härtend auf die Gelatineschicht wirkt. In letzter Linie bietet es den grossen Vorzug, dass es, wenn seine Zusammensetzung eine richtige ist, nicht zersetzt wird, wenn der Fixirung ein Säurebad vorhergeht, wie dies in so vielen Fällen zur Zerstörung aller Spuren einer alkalischen Entwicklung erwünscht ist.

Man wird all diese Vortheile erreichen, wenn man dem Bade saures Natriumsulfit zusetzt, aus dem sich durch Hinzufügung irgend einer Säure immer wieder schweflige Säure entwickelt, während die hinzukommende Säure gebunden wird.

Ein vorzügliches Bad besteht aus 100 ccm Wasser, 15 bis 25 g Fixirnatron und 5 g Natriumsulfit. Nach der Lösung setzt man 2 g Eisessig + 50 ccm Wasser hinzu.

Der Eisessig ist eine so schwache Säure, dass er in Gegenwart von Natriumsulfit nicht auf das Fixirnatron zersetzend einwirkt, sondern nur auf das schwefligsaure Salz. — Sollte man bemerken, dass in dem Bade eine leichte Trübung entsteht, so würde dies ein Zeichen dafür sein, dass alle darin befindliche schweflige Säure in Schwefelsäure umgewandelt ist, die kein zu zersetzendes Natriumsulfit mehr vorfindet und somit auf das Fixirsalz wirken muss. Man könnte dann das Bad durch Zusatz von frischem Natriumsulfit wieder auffrischen. Allein es ist vortheilhafter, es dann lieber auf Silber zu verarbeiten und ein frisches Bad anzusetzen.

δ) *Gerbebäder.* Die Gerbebäder sind für Bromsilbergelatine-Papier genau dieselben wie für Gelatineplatten (S. 137). Doch wird man hier noch viel mehr als bei letzteren die stärksten Gerbemittel bevorzugen, weil es für das Aufziehen der Bilder von höchster Wichtigkeit ist, dass alles Kleben der Schicht vermieden wird. Man wird aus diesem Grunde am liebsten Formalin verwenden, und zwar in folgender Weise:

Man stiftet das fertig gewaschene Bild auf einem Reissbrett von entsprechender Grösse auf und streicht es nun mit einer kräftigen

Formalinlösung 1:10 vermittelst eines Breitpinsels über. Hiernach lässt man das Bild etwa 5 Minuten senkrecht stehen und wiederholt dann die Prozedur. Das Bild ist jetzt so gut gegerbt, wie man es nur irgend nöthig hat.

Dies Verfahren verdient vor den übrigen Gerbungsverfahren den Vorzug, weil man das Bild dabei nicht in eine Schale zu legen braucht, was bei grossen Formaten verhältnissmässig viel Flüssigkeit erfordert. Höchstens mit essigsaurer Thonerde kann man, wenn man dieselbe in der käuflichen flüssigen Form mit der zehnfachen Menge Wassers verdünnt, ähnlich verfahren. Da aber dies Präparat nicht überall zu haben ist, und da es immerhin auch weniger stark als Formalin gerbt, so ist das letztere bequemer. Allerdings färbt es im Laufe der Zeit die Weissen leicht gelblich, was man aber auf grauem Karton kaum bemerkt.

Zu dem Tannin-Gerbebad ist für Positive nur dann zu rathen, wenn man es mit schwefliger Säure mischt, weil sonst die Weissen der Bilder geschädigt werden. Da nun bei grossen Bildern der starke Geruch nach schwefliger Säure sehr lästig ist, thut man besser, von diesem Bade Abstand zu nehmen. Allerdings riecht auch das Formalin und greift die Schleimhaut an, aber doch lange nicht in dem Grade wie die schweflige Säure.

ε) *Waschen der Bromsilbergelatine-Papiere.* Da die Bromsilbergelatine-Papiere durchweg ziemlich kräftig sind, müssen die Waschungen entsprechend sorgfältig vorgenommen werden, wenn sie das Fixirnatron ebenso vollständig beseitigen sollen, wie aus dünnerem Papier. Anderseits haben die Bromsilbergelatine-Bilder den Vorzug, Entwicklungsbilder und hierdurch weniger empfindlich gegen kleine Spuren von Fixirnatron zu sein, als auskopirte Bilder. Man wird daher im Allgemeinen mit derselben Waschzeit ausreichen, wie bei den letzteren.

ζ) *Tonbäder.* Bei allen älteren Hervorrufern neigt der Ton der Bilder, wenn sie nicht vollständig ausentwickelt werden können, zu unschönen grünlichen oder mäusegrauen Färbungen. Die ersteren treten besonders beim Oxalatentwickler, die letzteren bei alkalischen Entwicklern ein. Beim Ortol allerdings verschwinden die letzteren infolge der Brillanz bei den auftretenden Tiefen.

Erhält man solch unschöne Töne, so ist das beste Mittel dagegen, die Bilder längere Zeit in einem alten Fixirbade oder in einem direkt für diesen Zweck angesetzten Tonfixirbade liegen zu lassen. Solche Tonfixirbäder sind:

a) 900 ccm Wasser, } 100 g Fixirnatron, }	10 g Bleinitrat, } 100 ccm Wasser, } 20 ccm Goldlösung.

b) 1000 ccm Wasser,
100 g Fixirnatron,
100 g essigsaures Ammon,
30 ccm Goldlösung.

c) 500 ccm Wasser,
125 g Fixirnatron,
15 g Rhodanammonium,
4 g Citronensäure,
100 g Wasser,
10 g Bleinitrat,
50 ccm Goldlösung.

Die Wirkung hierbei beruht allerdings auf einer theilweisen Schweflung, die indessen bei diesen Hervorrufungsbildern nicht entfernt so bedenklich ist, wie man glauben sollte. Will man durchaus jede Schweflung vermeiden, so kann man ein Gold- oder Platinbad verwenden, wie es ja denn überhaupt möglich ist, das Silberbild fast vollständig in ein Goldbild oder ein Platinbild zu verwandeln, wenn man es stark überentwickelt und dann lange mit entsprechenden Bädern behandelt. Indessen ist im Allgemeinen das erstgenannte Verfahren bequemer und liefert sehr brauchbare und dauerhafte Bilder.

Will man an Stelle des rein schwarzen Tones einen warmen Ton erzielen, so verwendet man den Uranverstärker in der folgenden Form:

Man löst 10 g rothes Blutlaugensalz in 250 ccm Wasser, 10 g Urannitrat in der gleichen Wassermenge, mischt gleiche Volumina davon und setzt dem Gemisch 5 Proz. Eisessig hinzu. Der letztere hat den Zweck, die rothe Lösung leichter auswaschbar zu machen. Man lässt die Bilder darin, bis sie genau den richtigen Ton haben und wäscht sie dann, wie es auch schon früher empfohlen wurde, mit Wasser aus, welches schwach mit Eisessig angesäuert ist.

Ein anderes Verfahren beruht auf der Bleichung des Bildes, die für diesen Zweck mit Kupferbromidlösung bewirkt wird, welche man aus

5 g Kupfervitriol,
5 g Bromkalium,
25 ccm Eisessig,
500 ccm Wasser

herstellt. Diese Arbeit muss, sowie alle folgenden Prozeduren, bei Tageslicht vorgenommen werden. Man wäscht das völlig gebleichte Bild sehr gut und ruft es nun mit stark verdünntem alkalischen Entwickler hervor, wobei zugleich eine Verstärkung des Bildes vor sich geht und je nach der Verdünnung und der Hemmung des Entwicklers die Töne röthlicher ausfallen. Man muss mit dieser Hervorrufung abbrechen, während der Ton noch sehr warm ist, da er viel schwärzer

abtrocknet. Man unterbricht die Entwicklung durch Einlegen in Säurewasser und wäscht tüchtig.

Man kann an Stelle der Kupferbromidlösung auch eine Kupferchloridlösung verwenden, indem man das Bromkalium in dem obigen Rezept durch Chlornatrium ersetzt und im übrigen ganz verfährt wie es oben beschrieben wurde. Der Ton der Bilder fällt dabei bedeutend röther aus, und sie trocknen nicht so schwarz auf. Man muss ihn dann aber in der Hervorrufung eine Kleinigkeit heller halten, als bei der Bleichung mit Kupferbromid, weil eine Spur zurückbleibenden Chlorsilbers in den Bildern etwas nachdunkelt.

Eine ganze Reihe von Farbenumwandlungen erzielt man, wenn man die Bilder, die für diesen Zweck sehr weich und flau entwickelt werden müssen, zunächst in dem folgenden Bade bleicht:

100 ccm Wasser,
6 g rothes Blutlaugensalz,
4 g Bleinitrat,
5 ccm Eisessig,

und sie nach sehr gutem Waschen je nach der gewünschten Farbe mit verschiedenen Lösungen behandelt. Es ist bei diesem Verfahren das allergrösseste Gewicht auf die Gründlichkeit der Waschungen zu legen, bei denen man das Waschwasser schwach mit Eisessig ansäuert. Die Töne, die man auf solche Weise erzielen kann, sind die allerverschiedensten und sind im Folgenden zusammengestellt:

a) Schwarze Töne:
1 g Schwefelammonium,
3 g destillirtes Wasser.

b) Orange Töne:
10 ccm Wasser,
1 g Kaliumbichromat,
1 ccm Ammoniak.

c) Rothbraune Töne:
10 ccm Wasser,
1 g Kupfervitriol.

d) Gelbe Töne:
10 ccm Wasser,
1 g neutrales Kaliumchromat.

e) Braune Töne:
150 ccm Wasser,
10 g Schlippe'sches Salz,
5 ccm Ammoniak.

f) Grünliche Töne:
10 ccm Wasser,
1 g Kobaltchlorid.

g) Grüne Töne:
10 ccm Wasser,
1 g Nickelchlorid.

h) Orangegelbe Töne:
100 ccm Wasser,
30 g Sublimat,
45 g Jodkalium.

Aus den mit d behandelten Bildern kann man noch folgende Tonabstufungen ableiten:

i) Grüne Töne:
10 ccm Wasser,
1 g Eisenchlorid.

k) Braune Töne:
10 ccm Wasser,
1 g mangans. Kali.

l) Kupferrothe Töne:
10 ccm Wasser,
1 g Kupferchlorid.

m) Rothbraune Töne:
10 ccm Wasser,
1 g Urannitrat,
1 g Chlorammonium.

n) Dunkelgelbe Töne:
10 ccm Wasser,
1 g Jodkalium.

Man kann übrigens auch noch andere Behandlungen des Silberbildes zu Grunde legen. Hat man es zunächst durch das Uranbad möglichst roth gefärbt und dann mit angesäuertem Wasser gründlich ausgewaschen, so erhält man einen grünblauen Ton, wenn man das Bild in eine zweiprozentige Eisenchloridlösung legt, die nachher ebenfalls gut auszuwaschen ist.

η) Beseitigung einzelner Blasen auf Gelatinepositiven. Dieser Fehler kommt auf Negativen jetzt verhältnissmässig selten vor. Viel leichter kann er auf Bromsilbergelatine-Bildern durch Unvorsichtigkeit in der Behandlung des Papieres entstehen. Besonders wenn dieses an irgend einer Stelle einen leichten Knick bekommt, kann die Blasenbildung von dort aus beginnen und sich öfters auf grössere Stellen, von einem Einmark- bis zu einem Dreimarkstück an Umfang ausdehnen. Es setzt sich dann zwischen Unterlage und Schicht Luft, ganz ähnlich, wie bei blasenwerfendem Albuminpapier. Man würde diesen Fehler vermeiden können, wenn man auch für Bromsilbergelatine-Bilder stets luftfreies Wasser verwendete. Da dies aber nur in den seltensten Fällen geschieht, kann unter Umständen immer einmal ein solcher Fehler auftreten.

Am besten verfährt man dabei folgendermassen: Handelt es sich um kleinere Blätter, so legt man sie in 50 bis 70 prozentigen Spiritus und macht mit einer Nadel ein kleines Loch in die Blase. Dann kontrahirt sich die an dieser Stelle übermässig ausgedehnte Gelatine und legt sich ganz fest an die Unterlage an. Einen Rest zurückgebliebener Luft kann man durch sanftes Drücken mit dem durch Alkohol befeuchteten Finger leicht entfernen. Trocknet man dann die Schicht, so ist selten auch nur eine Spur der Blase zu sehen.

Handelt es sich dagegen um grosse Flächen, auf denen eine vereinzelte Blase sich befindet, so verfährt man besser in der Weise, dass man Platte oder Bild in Wasser aufweicht, dieses ablaufen lässt und nun vermittelst eines Pinsels allmählich 70 prozentigen Alkohol auf die

Blase einwirken lässt. Man wird so jede Spur derselben ohne Schwierigkeit wie durch das vollständige Einlegen beseitigen können.

7. Lichtpauspapiere werden seitens des Photographen kaum gebraucht. Wer sich über ihre Behandlung unterrichten will, lese im „Notizkalender“ Seite 243, Nr. 154 bis 158 nach.

8. Platinverfahren und Eisenverfahren. Jedes Platinverfahren ist im Grunde ein Eisenverfahren, indem die schwach sichtbaren Eisenbilder nur durch eine Wechselzersetzung mit Platinsalzen deutlich sichtbar gemacht werden. Es empfiehlt sich daher, beide Bildarten in einer grossen Abtheilung zu behandeln.

a) **Platinpapier.** Obwohl Platinpapiere in guter Qualität in den Handel kommen, so ist es doch zweifelhaft, ob man nicht besser thut sie sich selbst zu präpariren. Der Grund hierfür liegt darin, dass die platinhaltigen Papiere stets dem Verderben durch die Zeit sehr ausgesetzt sind, und dass man daher das Papier, das man vom Fabrikanten erhält, möglichst schnell aufarbeiten muss. Bekommt man dann einmal etwas älteres Papier, so arbeitet es anders als frisches. All diese Umstände machen es wünschenswerth, sich seine Papiere selbst herstellen zu können und nur soviel davon zu bereiten, als man zu brauchen gedenkt, zumal die Präparation eine verhältnissmässig recht einfache ist.

Man kann Platinbilder auf verschiedene Weise herstellen, wenn man dafür entsprechende Papiere präparirt. Es lässt sich nämlich Papier zum Auskopiren herstellen, ebenso Papier, in welchem Platin- und Eisensalze beide enthalten sind und die Wechselzersetzung im kopirten Bilde durch eine kein Platin enthaltende Lösung eingeleitet wird, sogenanntes Platinpapier mit Hervorrufung. Endlich stellt man ein nur mit Eisenlösung präparirtes Papier her, welches nach dem Kopiren mit einer platinhaltigen Flüssigkeit behandelt wird, wo dann die Platinausscheidung vor sich geht. Alle drei müssen einzeln besprochen werden.

α) Platinpapier zum Auskopiren (Pizzighelli, Rezept Watzek). Dieses von Pizzighelli in einem vorzüglichen Werke beschriebene Verfahren ist von Watzek in besonders praktischer Weise vereinfacht worden, indem er an die Stelle genau abzuwiegender Vorrathslösungen kalt gesättigte Vorrathslösungen setzte, die bei Zimmertemperatur (etwa 18 Grad C.) angesetzt werden. Damit diese Lösungen, welche, wenn sie vor Licht geschützt werden, durchweg haltbar sind, die richtige Konzentration haben, bedient man sich zur Herstellung derselben vortheilhaft der in Band I, Seite 320 beschriebenen, in Fig. 465 und 466 abgebildeten Mittel und macht die Lösungen bei der oben angegebenen

Temperatur. Man erhält demnach folgende Vorrathsflaschen, von denen die mit einem Stern (*) bezeichneten aus dunkelbraunem Glase oder schwarzem Hyalitglas bestehen sollten:

A. Kaliumplatinchlorürlösung,	C. Kaliumchloratlösung,
*B. Natriumferridoxalatlösung (deutlich sauer reagirend),	D. Natriumoxalatlösung,
	*E. Quecksilberchloridlösung.

Alle für das Platinverfahren bestimmten Papiere bedürfen einer Vorpräparation. Im vorliegenden Falle besteht sie aus heissem Kleister, der aus 1 g Arrow-root und schwach sauer reagirender Kaliumoxalatlösung 1:20 gekocht wird. Man überzieht das Papier je nach seiner Dicke ein- bis zweimal damit so gleichmässig wie irgend möglich. Dieses Papier ist beliebig lange haltbar und kann somit in Vorrath gearbeitet werden.

Unmittelbar vor dem Gebrauch sensibilisirt man es, indem man pro Bogen von 40:50 qcm die eine der beiden folgenden Lösungen ansetzt:

Für schwarze Drucke:	Für sepiabraune Drucke:
5 ccm Lösung A,	5 ccm Lösung A,
8 ccm Lösung B,	4 ccm Lösung B,
3 Tropfen Lösung C.	3 ccm Lösung D,
	1 ccm Lösung E,
	3 Tropfen Lösung C.

Selbstverständlich kann man Mischungen der beiden Lösungen untereinander vornehmen und dadurch jeden beliebigen Zwischenton erzielen. Die Lösungen sind nicht haltbar, sondern müssen sofort vollständig aufgebraucht werden. Man streicht sie bei Lampenlicht (aber nicht Gasglühlicht) vermittelst eines kräftigen grossen Pinsels schnell auf und vertheilt sie gleichmässig vermittelst eines Vertreibers. Beide Pinsel dürfen keine Metallfassung haben. — Man kann sich aber auch mit Vortheil eines anderen Mittels bedienen. Schlägt man nämlich ein Stück feinen Mulls um ein Holzstäbchen, so dass der äusserste Rand des Mulls etwa 10 cm davon absteht, während das Holzstäbchen über die ganze herabhängende Mullfahne eine Länge von circa 40 cm hat, so braucht man nur das Stäbchen parallel zur schmäleren Papierkante auf das Papier aufzulegen, die Präparirlösung dicht neben dem Stäbchen auf den Mull aufzugiessen, so dass er diesen ganz durchtränkt, und dann mit dem Stäbchen gleichmässig über den Bogen bis zur gegenüberliegenden Kante hinüberzufahren. Man macht dieselben Bewegungen dann noch einmal rückwärts und kann nun sicher sein, dass der Bogen in der gleichmässigsten Weise präparirt ist. Am besten legt man ihn auf einem Reissbrett hierbei etwas schräg; das schon durch das

Ueberziehen des ersten Bogens angefeuchtete Mullstäbchen überzieht leichter und schneller als ein noch trockenes. Man kann daher auch den Mull von vornherein mit etwas Präparirlösung tränken.

Das Papier muss möglichst schnell getrocknet werden, längstens in 10 Minuten, da es sonst an Brillanz und Klarheit der Lichter verliert. Man wird diesen Vorgang daher durch einen Spiritus- oder Blaubrenner unterstützen, falls die Luft nicht trocken genug ist, um ihn genügend schnell vor sich gehen zu lassen.

Will man die Präparirlösungen von vornherein variiren, so beachte man, dass Vermehrung von C die Drucke heller macht und jede Verminderung von E die Töne schwärzlicher. Die Sepiatöne werden noch schöner, wenn man in der Lösung A $^1/_5$ des Kaliumplatinchlorürs durch Kaliumpalladiumchlorür ersetzt und nur nach dem Rezept für schwarze Drucke arbeitet.

Das auf solche Weise hergestellte Papier hält sich ziemlich gut, wird aber doch der Vorsicht halber am besten in Chlorcalciumbüchsen oder Büchsen mit gebranntem Kalk aufbewahrt. Der Letztere saugt zwar nicht so schnell Wasser auf, wie das Chlorcalcium, bietet aber den Vortheil, dass er nicht wie jenes hierbei in eine halb flüssige, schmierige Masse übergeht. Auch vermag er in letzter Linie grössere Trockenheit als das Chlorcalcium zu erzeugen, weil er mit dem Wasser eine wirkliche chemische Verbindung bildet.

Ist das so aufbewahrte Papier zu trocken, so lässt man es kurze Zeit über einer Schale mit Wasser auf Mull liegen und deckt eine grössere Schale darüber, worauf es aus der nun mit Feuchtigkeit gesättigten Luft die nöthige Menge Wasser aufnimmt. Die Bilder werden genau so dunkel kopirt, wie sie fertig aussehen sollen. Man bringt sie dann sofort in Wasser, dem man $^1/_{80}$ Salzsäure zugesetzt hat, und erneuert dieses Bad nach je 5 Minuten noch zweimal. Die letzten Spuren der Salzsäure werden dann durch gutes Waschen beseitigt.

β) *Platinpapier mit Hervorrufung (Pizzighelli und von Hübl).* Die für diese Art des Platinverfahrens erforderliche Vorpräparation besteht aus einer Stärke- oder Gelatinelösung. Die erstere giebt mehr braunschwarze, die Letztere mehr blauschwarze Töne und ist weniger zu empfehlen, weil bei ihr, ganz abgesehen von dem weniger künstlerischen Ton, leichter ein späteres Gelbwerden der Weissen eintritt. Um die Stärkelösung herzustellen, reibt man 10 g Arrow-root oder Mondamin mit wenig Wasser dickflüssig an, bringt 800 ccm Wasser zum Kochen, giesst unter Umrühren die Stärke hinein, fügt 200 ccm Alkohol hinzu und lässt erkalten. Dann nimmt man die Kleisterhaut ab, giesst den Kleister in eine grosse Schale, taucht die Papierbogen darin unter,

indem man alle Blasen mit einem Pinsel entfernt, lässt sie je 3 Minuten darin und hängt sie an Schnüren zum Trocknen auf. — Die für das Verfahren erforderliche, mit Oxalsäure versetzte Ferridoxalatlösung ist unter dem Namen Normaleisenlösung käuflich. Da sie sehr schwierig herzustellen ist, sollte man auf eine Selbstbereitung verzichten. Sie wird in braunen oder schwarzen Flaschen aufbewahrt, da sie lichtempfindlich (*) ist.

Für das Verfahren setzt man folgende Normallösungen an:

A. 60 ccm Wasser, 10 g Kaliumplatinchlorür.	B. 200 ccm Wasser, 40 ccm Normaleisenlösung, 3 g Oxalsäure.

C. 100 ccm B,
0,4 g Kaliumchlorat.

Für je 4 Bogen 40:50 cm braucht man:

a) Kräftige Negative. 24 ccm A, 22 ccm B, 4 ccm Wasser.	b) Mittlere Negative. 24 ccm A, 18 ccm B, 4 ccm C, 4 ccm Wasser.

c) Flaue Negative.
24 ccm A, 22 ccm C,
4 ccm Wasser.

Man trägt die Lösung, ganz wie es bei dem vorigen Verfahren beschrieben war, auf, und trocknet das Papier möglichst schnell. Es muss, wenn es nicht sofort verbraucht werden kann, unter allen Umständen in einer fest verschlossenen Trockenbüchse aufbewahrt werden.

Man kopirt das Papier, bis alle Details ganz schwach sichtbar sind. Man erhält so zunächst ein Eisenbild, welches erst in einem sogenannten Entwicklungsbade behandelt werden muss, damit sich das in dem Papier befindliche Platin auf ihm niederschlägt. Zu diesem Zwecke zieht man das Bild mit der Schichtseite nach unten durch eine mit Oxalsäure angesäuerte, auf 60 bis 80 Grad erwärmte Kaliumoxalatlösung. Das Bild erscheint momentan. War es überexponirt, so muss man die Temperatur niedriger nehmen und kann hierbei bis auf 30 Grad C. heruntergehen, während man die Temperatur für unterexponirte Bilder bis auf 100 Grad steigern kann.

Das Fixiren und Waschen ist ganz dasselbe wie bei dem vorher beschriebenen.

Will man keine schwarzen, sondern Sepiatöne erzielen, so setzt man dem Entwickler 20 Proz. einer vierprozentigen Sublimatlösung zu.

Der gebrauchte Entwickler wird aufgehoben und so lange wieder verwendet, als er noch brauchbar ist. Dann wird das darin befindliche

Platin niedergeschlagen, wie bei der Behandlung der Rückstände eingehend gelehrt worden ist.

γ) *Platinverfahren mit dem Platin im Hervorrufer (Willis).* Dies Verfahren ist ein eigentliches Eisenverfahren mit Hervorrufung und steht hierdurch der Kallitypie, die gleich nachher besprochen werden soll, ganz nahe.

Man löst 1 bis 1,25 g Sublimat in 500 ccm der lichtempfindlichen käuflichen Normaleisenlösung, d. h. Ferridoxalatlösung + Oxalsäure, und überzieht hiermit nach den unter α gegebenen Regeln 15 qm Papier, welches man dann im Dunklen trocknet. Das so überzogene Papier hält sich gut und wird soweit hinter einem Negativ kopirt, bis alle Halbtöne des entstandenen Eisenbildes schwach sichtbar sind. Das Bild ist nun zum Hervorrufen, d. h. Färben mit Platin, fertig.

Der angewendete Hervorrufer besteht aus einer Lösung von 6 bis 24 g oxalsaurem Kali und 1 bis 3 g Kaliumplatinchlorür in 100 ccm Wasser. Der Ton der Bilder ist von der Menge des angewendeten Oxalats abhängig; er fällt um so kälter aus, je mehr man davon nimmt. Ein gutes Mittelverhältniss ist 10 g.

Die Entwicklung kann in einer Schale oder auf einer schräg gehaltenen Glasplatte so stattfinden, dass man das angefeuchtete Bild darauf legt und es nun mit dem voll in den Entwickler getauchten Pinsel durch schnelles Ueberstreichen entwickelt oder auch das oben beschriebene Mullfähnchen dazu benutzt. Besonders dies letztere Verfahren ist zu empfehlen, weil es gestattet, die ganze Fläche sehr schnell gleichmässig mit dem Entwickler zu benetzen.

Man muss von dem Entwickler, der sich nur einige Stunden hält, stets nur soviel ansetzen, als man eben verbrauchen will. — Sollen die Bilder einen möglichst warmen Ton haben, und enthält der Entwickler dementsprechend nur wenig Oxalat, so macht man die Lösung mit Oxalsäure stark sauer.

Die fertig herausgekommenen Bilder werden genau so, wie es bei dem vorigen Platinverfahren beschrieben wurde, fixirt und gewaschen. Sie zeichnen sich vor den auf die andere Weise hergestellten Bildern durch grosse Brillanz aus, indem das Platin mehr als dort auf der Oberfläche liegt.

δ) *Tonen von Platinbildern.* Auch die Platinbilder lassen sich, obwohl das Platin selbst einer chemischen Veränderung unzugänglich ist, der Tonung zugänglich machen, indem man auf das Platin sich durch physikalische Wirkung einen anderen Körper niederschlagen lässt. Hierzu eignet sich der sogenannte Uranverstärker. Man löst dafür 1 g rothes Blutlaugensalz in 25 ccm Wasser, 1 g Urannitrat in

derselben Wassermenge, mischt beide Flüssigkeiten, setzt 5 ccm Eisessig hinzu und legt die Bilder in diese noch nach Belieben zu verdünnende Flüssigkeit hinein. Sie erhalten darin einen wärmeren Ton. Durch das Verdünnen hat man es in der Hand, denselben schneller oder langsamer eintreten zu lassen. Die Tonung sollte nicht zu weit getrieben werden, damit die schwarze Farbe des Bildes nicht zu sehr dadurch beeinträchtigt wird.

9. Kallitypie (W. W. J. Nicol). Wie die Platinotypie auf der Reduktion von gewissen organischen Eisensalzen durch das Licht und nachheriger Färbung des Eisenbildes durch Platin beruht, so hat man es bei der Kallitypie mit der Reduktion ähnlicher Eisensalze und ihrer darauf folgenden Tonung durch Silber zu thun. Das Verfahren würde in vieler Hinsicht ein ideales zu nennen sein, da es nur sehr wenig Silber verbraucht, wenn es gelänge, genau dieselben schönen Abstufungen und Weissen damit zu erzielen, wie mit dem Platinverfahren. Leider ist dies bisher noch nicht in vollem Masse geglückt. Vergleicht man die Produkte beider Methoden, so stehen die Kallitypien wesentlich zurück. Dass sie es an Dauerhaftigkeit nicht mit Platinbildern aufnehmen können, ist selbstverständlich.

a) 100 ccm Wasser,
15 g oxals. Eisenoxyd,
3 g Silbernitrat.
Schwimmenlassen, trocknen, kopiren, hervorrufen mit
100 ccm Wasser,
10 g Seignettesalz,
7 g Borax,
0,1 bis 0,4 ccm Kaliumchromat (1:10).

b) 1000 ccm Wasser,
10 g citronens. Eisenoxalat,
3 g Oxalsäure,
3 g Silbernitrat.
Schwimmenlassen, trocknen, kopiren, hervorrufen mit
1000 ccm Wasser,
6 ccm Ammoniak,
20 g Natriumcitrat.

c) 1000 ccm Wasser,
15 g oxalsaures Eisenoxyd,
3 g oxalsaures Kali,
3 g Silbernitrat.

Schwimmenlassen, trocknen, voll auskopiren, hervorrufen mit
1000 ccm Wasser,
3 g Natriumcitrat,
0,5 g Citronensäure.

Zum Schluss werden die Bilder zweimal in 1000 ccm Wasser, dem man 3 ccm Ammoniak zugesetzt hat, und hierauf nochmals in reinem Wasser gewaschen.

Obwohl der Photograph sich nach dem oben Gesagten nicht leicht entschliessen wird, die Kallitypie an die Stelle der Platinotypie zu setzen, so wäre es doch sehr erwünscht, wenn weitere Versuche mit dem Verfahren vorgenommen würden. Es ist gar nicht ausgeschlossen, dass es gelingt, auf diese Weise Bilder zu fertigen, die den Platinotypien im Aussehen völlig ebenbürtig sind. Natürlich dürften dieselben niemals fälschlich für Platinotypien ausgegeben werden, das wäre direkter Betrug. Aber sie würden sich unter ihrem wirklichen Namen und dann besonders auch im Kunsthandel sehr leicht einen Platz erobern, da ja doch jetzt die Neigung für matte Bilder sehr zunimmt.

10. Pigmentverfahren.

a) Allgemeines. Das Pigmentverfahren beruht auf der Eigenschaft der mit chromsauren Salzen gemischten Gelatine, durch Belichtung unlöslich zu werden. Da man der Gelatine Farbstoffe beliebiger Art inkorporiren kann, so vermag man jede mögliche Färbung der Bilder zu erreichen und kann sie dem Lichte gegenüber völlig unveränderlich herstellen. Allerdings ist der erste dieser beiden Punkte nicht so unbedingt zu nehmen; wie in allen übrigen Zweigen der Photographie, wird auch in diesem der Photograph sich nicht sein eigenes Pigmentpapier herstellen, sondern die käuflichen Papiere verwenden. Da muss er sich denn schon entschliessen, sich mit den Farben zu begnügen, die im Handel zu haben sind. Trotzdem werden ihm die übrigen Färbungen nicht abgeschnitten. Denn da das Bild auf einer Reliefbildung beruht, die durch mit Farbstoff beladene Gelatine gebildet wird, so kann er, vermöge der Eigenthümlichkeit der letzteren, ein ganz bestimmtes Quantum von Flüssigkeit aufzusaugen, sie gerade mit soviel hiervon beladen, als an den verschiedenen Stellen der Dicke des Reliefs entspricht. Es ist dabei zunächst ganz gleichgültig, ob diese Flüssigkeit den fertigen Farbstoff, mit dem man die Gelatine imprägniren will, gelöst enthält, oder ob man ihn nun erst durch ein zweites Bad in der Gelatine erzeugen will. Im ersteren Falle erhält man Bilder, aus denen man unter Umständen den Farbstoff, sofern er nicht mit der Gelatine eine chemische Verbindung eingeht, wieder herauslösen kann. Auf die zweite Weise dagegen erzeugt man mit Leichtigkeit unlösliche Farbstoffe, die trotzdem so fein vertheilt in der Schicht liegen, dass sie mit den Augen nicht zu entdecken sind, und die zugleich den grossen Vorzug einer bedeutenden Lichtechtheit haben. Man kann daher wohl sagen, dass das Pigmentverfahren im Allgemeinen Bilder von jeder Färbung und hoher Lichtbeständigkeit liefert.

Gegen andere Einflüsse ist es freilich nicht in demselben Masse standhaft. In feuchter Luft und besonders an feuchten Wänden kann

die Gelatineschicht faulen; durch rauhe Behandlung kann die Schicht von der Papierunterlage abgeschabt werden; in zu grosser Trockenheit endlich kann die Schicht von der Unterlage direkt losplatzen. All diese Umstände lassen sich indessen bei sorgfältiger Behandlung der Bilder vermeiden, und dann sind die Letzteren durch ihre hohe Brillanz und ihre Beständigkeit von dem allerhöchsten Werthe.

Nicht nur auf die fertigen Bilder, sondern auch auf das Pigmentpapier in unverarbeitetem Zustande übt trockene Hitze einen wenig günstigen Einfluss aus. Die dicke Gelatineschicht kontrahirt sich dadurch derart, dass die Rollen des Pigmentpapieres sich so fest schliessen, um ein Auseinanderrollen in diesem Zustande geradezu zu einer Unmöglichkeit zu machen. Das Papier bricht dabei wie Glas.

Meistens wird angerathen, es dann längere Zeit in einem feuchten Raume aufzubewahren. Allein es kann geschehen, dass die von aussen nach innen eindringende Feuchtigkeit die Gelatine in den äusseren Windungen bereits zum Faulen bringt, während sie in den inneren noch durchaus spröde ist. Ebenso ist die Möglichkeit eines Zusammenklebens der verschiedenen Lagen hierbei nicht ausgeschlossen.

Am besten ist es noch, wenn man in solchen Fällen die ganze Rolle mit einer feinen Blattsäge in verschiedene kleine Rollen zertheilt, und diese, je nachdem man sie aufbrauchen will, in einen Eimer mit Wasser steckt. Sobald die Gelatineschicht geschmeidig geworden ist, nimmt man die Rolle aus dem Wasser heraus, rollt sie auf einem Tische auf und zertheilt sie mit einer Scheere in passende Stücke. Um diese zu trocknen, ist es am besten, sie zunächst auf eine Glasplatte aufzuquetschen, welche mit einer ätherischen Wachslösung so abgerieben ist, dass sie wieder vollkommen blank aussieht und der Hauch gleichmässig von ihr angenommen wird. Das Aufquetschen selbst nimmt man in der Weise vor, dass man jedes Blatt einzeln zugleich mit der gewachsten Glasplatte in eine Schale abgestandenen oder sonst luftfrei gemachten Wassers so legt, dass die Schichtseite des Papieres sich auf der Wachsseite der Platte befindet. Man hebt dann beide zugleich heraus, lässt das Wasser der Hauptsache nach ablaufen, und quetscht nun das Papier mit dem Roller (Band I, Fig. 370) oder einem Quetscher fest. Die so aufgequetschten Stücke stellt man schräg an die Wand und überlässt sie sich selbst. Sie springen nach völligem Trocknen ab und können nun, glatt aufeinander gepackt, beliebige Zeit aufbewahrt werden.

Man kann übrigens auch, wenn die Formate, in denen man arbeitet, ziemlich feststehen, die Pigmentpapierrollen von vornherein entsprechend verkleinern und die Stücke, glatt aufeinander gepackt, in Mappen, am

besten mit einer Glasplatte vorn und hinten, aufbewahren. Es können dann nie Schwierigkeiten der beschriebenen Art entstehen.

b) **Vorbereitung des Negativs für den Pigmentdruck.** Wenn ein Negativ durch Pigmentdruck vervielfältigt werden soll, so muss es für diesen Zweck mit undurchsichtigen Rändern versehen werden, die die lichtempfindliche Schicht ringsum völlig löslich erhalten. Es ist zwar an sich nicht unmöglich, auch ohne solch eine Vorsichtsmassregel Pigmentbilder herzustellen. Aber es liegt dann stets eine grosse Schwierigkeit vor, das Papier ohne Verletzung der eigentlichen Schicht von der Fläche, auf der das Bild entwickelt werden soll, loszulösen. Denn es ist ringsum theilweis fest mit der Entwicklungsunterlage verbunden, und kein Weichen in warmem Wasser kann diese Verbindung aufheben. Man muss eben gewaltsam das Papier abzuschälen beginnen, bis man an die Stellen gelangt, wo im Wasser noch lösliche Gelatine vorhanden ist. Hat dagegen das Negativ die nöthigen undurchsichtigen Schutzränder, so löst sich an den ihnen entsprechenden Stellen des Pigmentbildes die Gelatineschicht im Entwicklungsbade bei genügender Erwärmung von der Entwicklungsfläche ab. Das Papier hebt sich und wird nun entweder durch Abziehen oder durch fortdauernde Wirkung des warmen Wassers von der Entwicklungsfläche abgehoben.

Als Mittel zur Deckung der Negativränder bedient man sich dünnen schwarzen oder orangerothen Papieres, welches man vermittelst eines Lineals und Messers in gerade Streifen schneidet, die dann auf den vier Rändern des Negativs befestigt werden. Es ist gleichgültig, wie weit sie dies selbst decken, wenn sie nur überhaupt unverschiebbar auf den Rändern befestigt sind. Dagegen sollte man sie nicht unter 15 mm breit und die zu kopirenden Blätter Pigmentpapier so gross machen, dass sie fast bis an den äusseren Rand der Papierstreifen heranreichen. Ein solcher, etwas breiter Rand erleichtert das Entwickeln der Bilder wesentlich.

c) **Das Chromirungsbad.** Zum Chromiren des Pigmentpapieres bedient man sich der Lösungen der doppeltchromsauren Alkalien. Früher war besonders das zweifach chromsaure Kali bevorzugt, von dem man auf 100 ccm Wasser 4 g nahm. Jetzt bürgert sich mehr und mehr das Natriumbichromat ein, welches nicht nur billiger, sondern auch viel leichter löslich ist. Man versetzt beide Bäder vortheilhaft so lange mit Ammoniak, als noch eine röthliche Färbung derselben vorhanden ist und der Ammoniakgeruch beim Schütteln völlig verschwindet. Sobald der Letztere indes bleibt, muss man mit dem Ammoniakzusatz aufhören, da ein zu grosser Ueberschuss schädlich auf die Festigkeit der Gelatine einwirkt.

An Stelle des Ammoniaks hat man den Bädern auch etwas schwefelsaures Manganoxydul zugesetzt, welches als Beschleuniger wirkt. Doch ist bei dem an sich schon ziemlich empfindlichen Verfahren ein solcher kaum nöthig. Der Ammoniakzusatz dagegen bietet den grossen Vortheil, dass das Bad, auch wenn es dem Tageslichte ausgesetzt wird, lange Zeit haltbar bleibt, und dass auch die Papiere, die darin präparirt sind, sich länger unzersetzt halten.

Beim Chromiren verfährt man so, dass man das Papier, mag es nun flach oder in Rollen liegen, in das Bad mit der Schicht nach oben eintaucht, und, wenn es gerollt war, erst im Bade die Rolle langsam aufrollt, bis die ganze Gelatineschicht von der Flüssigkeit bedeckt ist. Man vermeidet bei den Rollen auf diese Weise, selbst wenn sie schon ziemlich spröde sind, das Brechen der Schicht mit Sicherheit. Nur wenn die Rollen so fest geschlossen waren, dass sie sich auch bei solchem Verfahren nicht aufrollen lassen, muss man zu der oben geschilderten vorbereitenden Arbeit greifen. Man beachtet jetzt zugleich die Schichtfläche des Papieres, ob auch keine Luftblasen vorhanden sind, und beseitigt diese mit einem Pinsel oder dem Finger.

d) **Trocknen.** Es ist nicht vortheilhaft, das Papier länger im Bade zu belassen, als bis es sich völlig flach gelegt hat. Es ist im Allgemeinen ausreichend von der Flüssigkeit durchdrungen, wenn es sich leicht und bequem nach rückwärts biegen lässt, ohne die eigenthümliche Steifheit, welche der trockenen Papierunterlage anhaftet. Man kann nun das Papier entweder durch Aufhängen oder durch Aufquetschen auf gewachste Glasplatten trocknen. Das erste ist das bequemere, das zweite das bessere Verfahren. Beim Aufhängen nämlich rollen sich die Pigmentpapiere sehr stark und werden auch zuweilen wellenförmig. Quetscht man sie dagegen auf Glas, so trocknen sie infolge des Aufquetschens nicht nur viel schneller und sind nach dem Abplatzen vollkommen eben, sondern sie haben auch einen Spiegelglanz, der ein viel innigeres Anliegen der Kopirfläche an das Negativ möglich macht. Dazu kommt noch, dass die eigentliche Kopirschicht, die ja doch dem Glase aufliegt, bei einer solchen Art des Trocknens viel vollständiger gegen Staub und die Einwirkungen schädlicher Gase geschützt ist, als beim freien Aufhängen der Blätter.

In dieser Beziehung hüte man sich vor allem, Pigmentpapier in Räumen zu trocknen, in denen Gasgeruch oder übelriechende Ofendünste zu verspüren sind. Beide wirken leicht dahin, die Pigmentschicht theilweise unlöslich zu machen.

Handelt es sich um sehr grosse Blätter, die man nicht wohl auf Glasplatten aufquetschen kann, so thut man gut, entweder zwei gegenüber-

liegende Enden zwischen federnde Holzleisten zu klemmen und das Ganze an einer derselben aufzuhängen, oder man legt das Blatt mit der Rückseite auf ein Blatt steifen Kartonpapieres und legt es hiermit über einen Holzstab, so dass es bogenartig zu beiden Seiten herabhängt.

So präparirtes Pigmentpapier hält sich, vor Licht geschützt und zwischen Glasplatten gelegt, im Sommer vier bis fünf, im Winter acht bis zehn Tage. Doch ist wohl zu beachten, dass, je älter es wird, um so heisseres Wasser zur Entwicklung erforderlich ist.

e) **Kopiren des Pigmentpapieres.** Da das Pigmentpapier vollkommen schwarz ist und durch das Kopiren keine Spuren des Bildes darauf sichtbar werden, so muss man sich bei der Kopirarbeit eines Photometers bedienen, z. B. des Vogel'schen Photometers, des Warnerke'schen Sensitometers oder am besten der Kopiruhr Fernande. Man legt dann zunächst das Negativ mit einem Stück Celloïdin- oder Aristopapier und daneben das Photometer mit demselben Papier beschickt aus. Sobald das Negativ soweit kopirt hat, dass ein Bild sichtbar ist, wie es sein müsste, wenn es in den Bädern gar nicht zurückginge, hört man mit dem Kopiren auf und notirt die Zahl des Photometers auf dem Negativ. Bis zu dieser Nummer muss dann beim Kopiren auf Pigmentpapier das Papier im neu beschickten Photometer anlaufen. Schon hieraus geht hervor, ein wie schnelles Verfahren das Pigmentverfahren gegenüber dem mit Celloïdinpapier ist, indem es nur etwa halb soviel Kopirzeit erfordert, als das letztere.

f) **Uebertragen der kopirten Pigmentbilder.** Da die Pigmentbilder an den Stellen, wo sie vom Licht getroffen sind, unlöslich werden und dieser Vorgang selbstverständlich am stärksten an der oberen Fläche der Schicht eintritt, so würde, wenn man die Bilder jetzt direkt in warmes Wasser eintauchte, die unter der unlöslich gewordenen Oberfläche sich befindende, mehr oder weniger lösliche Schicht im Wasser verflüssigt werden, das ganze eigentliche Bild würde in kleinen Partikelchen von dieser flüssigen Unterlage abschwimmen, und das Bild wäre zerstört. Legt man dagegen das kopirte Bild mit der Schichtseite auf eine Entwicklungsfläche, die so beschaffen ist, dass sich die Bildfläche daran festsaugt, und bringt dann das Ganze in warmes Wasser, so löst sich zwar gleichfalls die löslich gebliebene Schicht zwischen Papier und Bild, und das Papier schwimmt ab, aber das unlöslich gebliebene Bild haftet jetzt auf der Entwicklungsfläche und kann auf dieser so lange gewaschen werden, bis die sämmtliche löslich gebliebene Pigmentschicht durch das warme Wasser abgespült ist. Dies ist das Prinzip des Verfahrens. Es kommt daher vor allem darauf an, eine solche Unterlage zum Zwecke der Entwicklung zu finden.

Nun wird es sich in erster Linie fragen, ob die entwickelten Bilder auf dieser Unterlage bleiben können oder nicht. Sollen, wie es meistens der Fall ist, Glasdiapositive hergestellt werden, die man nach Belieben von vorn oder von hinten betrachten kann, so wird es gleichgültig sein, ob im Bilde rechts und links vertauscht ist, denn man hat nur nöthig, es durchs Glas hindurch zu betrachten, um es richtig zu sehen. Dieser Fall aber der Vertauschung von rechts und links wird bei der ersten Uebertragung auf eine Entwicklungsfläche stets eintreten, weil das kopirte Pigmentbild sich verhält wie ein jedes kopirte Papierbild, und daher bei der Uebertragung rechts und links vertauscht wird.

Will man nun aber Pigmentbilder auf Papier herstellen, so wird man erklärlicherweise in den meisten Fällen eine Vertauschung von rechts und links nicht dulden können, und wird sich daher genöthigt sehen, das Bild, nachdem man es auf der Entwicklungsfläche durch warmes Wasser sichtbar gemacht hat, nochmals zu übertragen, um nun zum zweiten Male rechts und links zu vertauschen und so das richtige Verhältniss wieder herzustellen. Je nachdem muss man also unterscheiden ein Pigmentverfahren mit einfacher oder mit doppelter Uebertragung.

α) *Einfache Uebertragung auf Papier.* Obgleich nach einem gewöhnlichen Negativ die einfache Uebertragung auf Papier ein umgekehrtes Bild ergiebt, ist es doch keineswegs ausgeschlossen, wenn es sich um viele Abdrücke handelt, sich von vornherein nach Seite 160 ff. ein umgekehrtes Negativ herzustellen, nach dem man dann durch einfache Uebertragung ein richtiges Positiv erhält. Dann bleibt das Bild auf der Papierunterlage, und man muss diese so wählen, dass sie schöne und saubere Weissen liefert. Hierzu eignet sich das gewöhnliche unlösliche Barytpapier oder auch Albuminpapier, welches man durch Eintauchen in starken Alkohol oder in eine zehnprozentige Zinkvitriollösuug koagulirt.

Man bringt das Papier zugleich mit dem Bilde, so dass die Schichtseiten einander zugekehrt sind, in luftfreies Wasser (ausgekochtes und dann erkaltetes oder abgestandenes oder destillirtes Wasser), und zwar so, dass man zuerst das Entwicklungspapier völlig untertaucht, dann das Pigmentpapier mit der Schicht blasenfrei auf das Wasser auflegt, bis die Ränder sich nach oben zu krümmen beginnen, es nun herunterdrückt, bis es das Entwicklungspapier berührt, beide zusammen an einer Kante fasst, sie heraushebt, das Wasser ablaufen lässt, und nun beide auf eine flache Makulaturunterlage legt, auf der man sie durch Ueberrollen mit der Walze oder Ueberstreichen mit dem Quetscher fest miteinander vereinigt.

β) *Einfache Uebertragung auf Glas.* Man übergiesst eine gut geputzte Glasplatte mit einprozentigem Rohkollodion, lässt gut abtropfen

und wässert die Platte nach dem Erstarren des letzten Tropfens bis zum Verschwinden der Fettstreifen. Anderseits weicht man das Bild in Wasser, bis es sich nach hinten zu krümmen beginnt, legt nun die kollodionirte Platte in luftfreies Wasser mit der Schicht nach oben, darüber das Bild mit der Schicht nach unten, hebt beide zusammen heraus, und verfährt weiter wie bei *α*. — Statt eines Ueberzuges mit Kollodion kann man die gut geputzte Platte auch mit einer Lösung aus 300 ccm Wasser, 1 g Gelatine und 6 ccm einer Chromalaunlösung 1:50 übergiessen, sie auf einem Plattengestell zum Trocknen hinstellen und dann mit dem Bilde in luftfreies Wasser bringen. — Beide Verfahren haben ihre Vorzüge. Das erstere erfordert weniger Zeit und ist, wenn man nachträglich durch irgend welche Verstärkungs- oder Färbungsmittel auf die Gelatineschicht einwirken will, vorzuziehen, indem wässerige Lösungen in eine einmal trocken gewordene Kollodionschicht kaum eindringen. Die zweite Methode liefert eine höhere Sicherheit für das Festanhaften der Bilder am Glase. Je nach dem Zwecke, den man dabei verfolgt, muss man sich daher für diese oder jene entscheiden.

γ) *Doppelte Uebertragung auf Entwicklungspapier.* Das Verfahren hierfür entspricht genau dem bei *α* beschriebenen, nur dass das Entwicklungspapier selbst mit Wachs überzogen ist und infolgedessen ein Uebertragen von diesem Papier auf ein anderes gestattet. Das doppelte Uebertragungspapier ist in allen Handlungen käuflich. Die auf ihm entwickelten und dann übertragenen Bilder haben keinen Glanz, sondern zeigen die matte Oberfläche des Uebertragungspapieres. Das ist gegenüber dem beschriebenen Verfahren insofern ein Vortheil, als der Charakter des ganzen Bildes ein einheitlicher, stumpfer ist, während doch zugleich die Tiefen von höchster Brillanz sind.

δ) Will man im Gegensatz hierzu die Bilder glänzend haben, so entwickelt man sie auf Glasplatten, die vor dem Ueberziehen mit der einprozentigen Kollodionlösung mit ätherischer Wachslösung oder Wachslösung in Benzol abgerieben worden sind, und verfährt im übrigen ganz wie es unter b beschrieben worden ist. Selbstverständlich erhalten diese Bilder bei der abermaligen Uebertragung den vollen Glanz des Glases.

ε) *Die zweite Uebertragung auf doppeltes Uebertragungspapier bei der doppelten Uebertragung* erfolgt nach der Entwicklung, wird aber besser gleich hier im Zusammenhange beschrieben. Das doppelte Uebertragungspapier hat eine klebrige Fläche, mit der das entwickelte und gegerbte Bild in luftfreiem, kaltem Wasser in innigen Kontakt gebracht wird, nachdem man diese Schicht durch Einlegen des Papieres in warmes Wasser von nicht mehr als 30 Grad glitschig gemacht

hat. Beide Papiere werden hierauf Schicht an Schicht herausgenommen, und, wie es vorher bei *α* beschrieben war, zusammengequetscht. Nach dem Trocknen hebt man dann eine Ecke des doppelten Uebertragungspapieres von der anderen Fläche los und zieht beide auseinander.

Es ist noch besonders auf die Wichtigkeit der Verwendung von luftfreiem Wasser aufmerksam zu machen. Unterlässt man dies, so zeigt sich nach dem Trocknen der Bilder die in dem verwendeten Wasser aufgelöste Luft in einer eigenthümlichen Netzformstruktur der Bilder, die sie völlig verdirbt. Dieser Fehler tritt nie ein, wenn man sich in dieser Beziehung genau an die Vorschrift hält.

g) **Entwickeln der Pigmentbilder.** Wollte man die auf den Entwicklungsunterlagen aufgequetschten Pigmentbilder sofort entwickeln, so würden sie sich wieder von der Unterlage loslösen. Bringt man sie aber mit derselben 15 Minuten bis 1½ Stunde lang durch mässige Pressung in dauernden Kontakt, so vertheilt sich der Flüssigkeitsüberschuss, der zunächst noch zwischen Bildschicht und Unterlage vorhanden ist, durch die ganze Schicht, so dass das eigentliche Bild durch keine Flüssigkeitsschicht mehr von der Unterlage getrennt ist. Man legt zu diesem Zwecke die übertragenen Bilder, durch Fliesspapier getrennt, eins auf das andere, bringt oben eine leere Glasplatte darauf und beschwert sie mässig. — Zum Entwickeln bedarf man nun einer Metallschale, am besten einer emaillirten eisenblechernen, die man zunächst mit etwa 30 Grad warmem Wasser füllt und sie dann so aufstellt, dass sie durch irgend einen regulirbaren Brenner in der Weise warm erhalten wird, dass man die Wärme leicht nach Bedarf steigern kann. In das Wasser, welches für diesen Zweck nicht luftfrei zu sein braucht, legt man nun ein Bild auf seiner Unterlage und wartet einige Minuten, indem man es dabei hin- und herbewegt, ehe man versucht, ob sich die beiden Schichten leicht voneinander trennen lassen. Gelingt dies jetzt noch nicht, so steigert man die Temperatur allmählich, bis endlich sich eine Ecke des Papieres mit Leichtigkeit von der Entwicklungsfläche trennt. Sobald dies der Fall ist, kann man die Papierunterlage des Pigmentpapieres ohne weiteres Zögern von der Entwicklungsschicht losheben, wobei der grösseste Theil der aufgeweichten Pigmentmasse an der Entwicklungsschicht haften bleibt, auf der man indessen schon Spuren eines Bildes erkennen kann. — Die Steigerung der Temperatur sollte nicht über 50 Grad hinaus fortgesetzt werden; will dann die Trennung an den Ecken noch immer nicht erfolgen, so setzt man auf 1000 ccm Weichwasser 1 ccm Ammoniak oder 5 g Rhodanammonium zu. — Durch Schwenken der Schale bringt man nun das Wasser in fortwährende Bewegung über dem Bilde, von dem nach und nach die

löslich gebliebene gefärbte Gelatine abschwimmt und das Bild immer deutlicher hervortreten lässt. Geht dieser Vorgang sehr langsam vor sich, so kann man das Weichwasser auch stärker erhitzen und, wenn die Lichter nicht klar genug werden wollen, mit der Erwärmung an nahe 100 Grad herangehen. Auf diese Weise ist es möglich, Ueberlichtungen in gewissem Grade auszugleichen und besonders auch Bilder, die nach dem Kopiren noch einige Tage gelegen haben, gut herauszubringen.

Von mancher Seite wird die Nachhilfe mit einem Pinsel empfohlen, um die löslich gebliebene Gelatine schneller von der Schicht zu entfernen. Es ist indessen dringend hiervor zu warnen, weil die Uebergänge von der löslichen zur unlöslichen Gelatine ganz allmähliche sind, und durch jede Berührung mit einem festen Körper in diesen halblöslichen Massen Eindrücke gemacht und Theilchen derselben losgerieben werden. Wasser ist das einzige Material, welches durch seine Verwendung hier eine dem Pinseln ähnliche Wirkung ausüben darf. — Den Augenblick, wo man die Entwicklung bei einer gewissen Temperatur des Wassers zu unterbrechen hat, erkennt man daran, dass man das Bild hochhebt und zusieht, ob noch Farbe in Schlieren daran herunterläuft. Ist dies der Fall, und erscheint das Bild trotzdem schon fertig, so giesst man zu dem ganzen Wässerungsbade schnell etwas kaltes Wasser, bewegt das Bild nochmals darin und hebt es heraus. Dann wird in der Regel das Ablaufen von Farbe zum Stocken gekommen sein. Waren anderseits die höchsten Lichter noch nicht ganz frei von Ton, so setzt man, falls es nöthig ist, in noch wärmerem Wasser die Entwicklung fort, bis der richtige Moment erreicht ist. — Nun hebt man die Bilder aus der Entwicklungsschale heraus und legt sie schnell in kaltes Wasser, indem man sie hin- und herbewegt, wodurch das völlige Erstarren der Schicht in allen Theilen herbeigeführt wird.

Aus dieser ganzen Beschreibung ist klar, dass es sich empfiehlt, die Bilder bei möglichst niedriger Temperatur zu entwickeln, damit man die Steigerung der Temperatur und unter Umständen die Anwendung von Zusätzen zum Wasser benutzen kann, um die Entwicklung damit zu reguliren, Ueberlichtungen auszugleichen und genau den Punkt abzupassen, wo die allerhöchsten Lichter frei von jedem Farbenton sind. Um nun das fertige Bild vor jeder Möglichkeit einer Einwirkung warmen Wassers zu schützen, gerbt man es durch Einlegen in ein Bad, welches auf 100 ccm Wasser 2 g Chromalaun oder 5 ccm flüssige essigsaure Thonerde oder 5 ccm Formalin enthält, belässt es 5 Minuten darin, wäscht, wässert es noch einmal, ausgenommen bei Anwendung von Formalin, und trocknet es, falls es sich um einfache, oder überträgt

es, falls es sich um doppelte Uebertragung handelt. Besonders im letzteren Falle ist eine gute Gerbung dringend wünschenswerth, da nur sie das Bild bei diesem Vorgange mit Sicherheit gegen Verletzungen schützt, die sonst durch Verschiebung herbeigeführt werden könnten.

Beim Entwickeln der Bilder wird naturgemäss das verwendete warme Wasser bald sehr durch die darin suspendirte Farbe getrübt, und es ist dann schwer, die Details der Bilder zu erkennen. Solange die Entwicklung noch nicht bis zu Ende geführt ist, thut dies wenig zur Sache, und es würde Vergeudung warmen Wassers sein, wenn man es zu oft erneuern wollte. Sobald man sich aber dem Ende des Verfahrens nähert, ist es schon darum wünschenswerth, mit wenig getrübtem Wasser zu arbeiten, weil das getrübte eine Art Schleier auf den Lichtern erzeugt, der über den Moment, wo die Entwicklung abzubrechen ist, täuscht. Es ist daher von Vortheil, neben der eigentlichen Entwicklungsschale noch eine zweite Schale mit warmem Wasser zu haben, die man als eine Klärungsschale betrachten kann, und in die die Bilder hineingelegt werden, sobald sie beinahe fertig sind. Besonders wenn man mehrere Bilder hintereinander zu entwickeln hat, empfiehlt sich diese Art der Anordnung, die bei grösserem Umfange der Arbeit sogar mit Vortheil noch weiter gesteigert werden kann, so dass eine dritte, ja selbst eine vierte Schale hinzugefügt wird. Man weicht dann in der ersten Schale die Bilder bis zum Loslösen des Papiers, in der zweiten bis zum Hervortreten der Hauptdetails, und so fort. Sobald das Wasser in der ersten Schale unsauber wird, giesst man es aus, lässt alle anderen Schalen um eine zurückrücken und setzt die entleerte Schale mit frischem warmen Wasser ans Ende. Auf diese Weise ist der Gebrauch an warmem Wasser ein geringer, während doch alle Bilder aufs Sauberste abgewaschen werden.

h) **Verstärken und Färben von Pigmentbildern.** Zeigt ein Pigmentbild nach der Entwicklung zwar alle Details, während es ihm doch an der nöthigen Kraft mangelt, so lässt es sich mit Leichtigkeit verstärken, während umgekehrt ein zu kräftiges Pigmentbild auf keine Weise weicher gemacht werden kann, ohne die Halbtöne zu schädigen. Man wird daher von vorn herein, wo irgend ein Zweifel obwalten kann, lieber ein Pigmentpapier mit weniger Farbstoff in der Gelatine verwenden und den etwa vorhandenen Mangel an Kraft durch Verstärkung ersetzen.

Kommt es auf die Farbe des Bildes nicht an, wie bei umgekehrten Diapositiven für Duplikatnegative oder Heliogravüren, so legt man die Bilder in eine einprozentige wässerige Kaliumpermanganatlösung, in welcher die Färbung je nach der Dauer des Eintauchens mehr oder

weniger gelbbraun wird, eine Farbe, die dem Durchgange des wirksamen Lichtes sehr grossen Widerstand entgegensetzt. Man kann bei diesem Verfahren auch durch eine Steigerung oder Verminderung der Konzentrationen der Lösungen noch in eigenthümlicher Weise auf die Abstufung der Halbtöne einwirken. Da nämlich die hellsten Töne durch sehr dünne, die dunklen Töne durch verhältnissmässig dicke Gelatineschichten gebildet werden, so kann man die ersteren durch kurze Anwendung eines sehr starken Permanganatbades recht kräftig färben, während die letzteren nur eine oberflächliche und deshalb verhältnissmässig schwache Kräftigung erfahren. Wählt man dagegen eine verdünnte Lösung, so wird die Kräftigung entsprechend der Menge der Gelatine eintreten. Das ist ein grosser Vortheil, da man bei Negativen mit mangelhaften Halbtönen auf diese Weise Diapositive erhalten kann, in denen der Fehler in hohem Grade beseitigt ist. Der Unterschied der beiden Verfahrungsarten tritt noch viel kräftiger hervor, wenn man das Bild vor der Verstärkung gegerbt und getrocknet hat.

Sollen die Positive als eigentliche Bilder benutzt werden, sei es, dass man sie im durchfallenden Lichte betrachtet oder sie durch doppelte Uebertragung auf Papier bringt, so muss natürlich auf die Farbe des Bildes Gewicht gelegt werden. Einen der schönsten Töne, ein wundervolles Purpurschwarz, erhält man, wenn man die Bilder kurze Zeit, etwa 1 bis 2 Minuten, in eine Silberlösung taucht, welche auf 100 ccm Wasser 0,2 bis 1 g Silbernitratlösung enthält, die Bilder dann oberflächlich mit Fliesspapier abtrocknet und sie nun nass oder trocken dem Tageslicht aussetzt. — So behandelte Platten kann man dann durch eine Goldchloridlösung 1:100 oder durch beliebige Goldbäder färben und ihnen alle Mitteltöne bis zum Schwarzblau geben. Die Goldchloridlösung färbt übrigens auch Bilder blauschwarz, ohne dass sie vorher in Silber eingetaucht waren, nur ist der Ton viel weniger schön.

Behandelt man die mit Silber getränkte und wieder getrocknete Schicht mit Hervorrufungslösungen verschiedener Art, wie Eisenentwickler, Pyrogallolentwickler, Metolentwickler u. s. w., so wird das Silber metallisch reduzirt, und man erhält eine sehr intensive grauschwarze bis tiefschwarze Verstärkung, die dann abermals der Färbung durch Gold- und Platinbäder zugängig ist.

Durch Doppelzersetzung kann man alle möglichen Farben in der Schicht erzeugen, z. B. Gelb durch abwechselnde Behandlung mit Bleinitrat und einfach chromsaurem Kali, Orange durch Behandlung mit Bleinitrat und doppeltchromsaurem Kali, Rothbraun durch Behandlung mit Kupfervitriol und gelbem Blutlaugensalz, Blau durch Behandlung mit Eisenvitriol und gelbem oder durch Behandlung mit Eisenchlorid

nnd rothem Blutlaugensalz, Schwarz durch Behandlung mit Eisenvitriol und Gallussäure u. s. w. Doch sollte man, bevor man die zweite Lösung einwirken lässt, die erste lieber eintrocknen lassen, da sonst leicht Unregelmässigkeiten in dem Farbenniederschlage entstehen. Hier ist der Individualität des Einzelnen der weiteste Spielraum gegeben. Man kann sogar auf solche Weise mehrfarbige Bilder erzeugen, indem man die Lösungen mit dem Pinsel aufträgt, trocknen lässt, wieder mit dem Pinsel arbeitet, die Schichten gründlich auswässert, neue Lösungen anwendet und so fort. Es lassen sich so wunderbare Effekte erzielen, die dadurch besonders reizvoll sind, dass die erzeugte Farbenmenge, je nach der Art der Arbeit, mehr oder weniger genau proportional der Dicke der Gelatineschicht ist.

Alle diese Retouchen sollten nach der Entwicklung auf der ersten Uebertragungsfläche vorgenommen werden. Es würde nämlich sonst in die Gelatineschicht des zweiten Uebertragungspapieres auch Farbe eindringen und eine ganz unregelmässige Zeichnung entstehen, was durchaus vermieden werden muss.

i) **Pigmentdruck ohne Uebertragung.** Man hat versucht, die Unbequemlichkeit der Uebertragung beim Pigmentpapier dadurch zu beseitigen, dass man die lichtempfindliche Schicht nicht direkt, sondern durch das Papier hindurch belichtet. Da dieses nun aber beim Eintauchen in die Chromirungsbäder intensiv gelb gefärbt werden und infolgedessen für das Licht sehr undurchlässig werden würde, hat man versucht, es vor dem Eindringen der Lösungen dadurch zu schützen, dass man es kräftig mit Petroleum tränkte, den Ueberschuss desselben mit Watte hinwegnahm, es dann mit Heftstiften an der Rückseite auf einem Brett befestigte, die Vorderseite mit Hilfe eines Wattpinsels mit der vierprozentigen Bichromatlösung tränkte, bis die Schicht genügend davon aufgenommen hatte, und nun das Ganze trocken werden liess. Man kopirte dann hinter dem Negativ durchs Papier hindurch, wozu etwa die dreifache Zeit gehörte, und entwickelte direkt auf dem Papier in der oben geschilderten Weise. Das Wasser konnte dabei ziemlich heiss sein, so dass infolgedessen auch die grösseste Menge des Petroleums aus dem Papier sich entfernte. Das Bild sass nun unmittelbar auf dem Papier; die Entwicklung war eine höchst einfache, und man konnte die trockenen Bilder durch Eintauchen in Petroleumäther noch von den letzten Spuren des Petroleums befreien. Natürlich musste man zur Herstellung der Bilder umgekehrte Negative verwenden, da man sonst verkehrte Positive erhalten hätte.

Die Bilder dieser Art erhielten aber doch nicht die Feinheit der mit Hilfe der Uebertragung erzielten, weil das Papier, besonders auch

das durchsichtig gemachte, niemals strukturlos ist, und weil, dem Tränken mit Petroleum zum Trotz, doch hier und da Bichromatlösung in die Papierschicht eindringt, sie lichtundurchlässiger macht und so Flecken erzeugt. Das Verfahren will sich daher nicht recht einbürgern, wenn auch nicht ausgeschlossen ist, dass es noch eine Zukunft hat.

k) **Bilder auf Artigue-Papier.** Das Artigue-Papier hat eine eigenthümliche Schicht aus reinem Lampenruss mit sehr wenig Bindemittel, so wenig, als unbedingt zum Festhalten des Pigments erforderlich ist, so dass sie infolgedessen im höchsten Grade matt und doch von grössester Tiefe erscheint. Das Papier entspricht in der Kopir- und Entwicklungsweise den gewöhnlichen Kopirpapieren, indem es wie diese mit der Schichtseite aufs Negativ gelegt und trotzdem ohne Uebertragung entwickelt wird.

Man sensibilisirt es durch Eintauchen ins Kaliumbichromatbad, welches im Winter fünfprozentig, im Sommer zweiprozentig angesetzt wird. Die Zeit des Sensibilisirens beträgt 1 bis 5 Minuten. Je länger sie gewählt wird, um so empfindlicher ist das Papier und übertrifft das Albuminpapier in dieser Beziehung mindestens um das Vierfache.

Nach dem Auskopiren bringt man das Bild in Wasser von 25 bis 29 Grad C., bis die Bildumrisse erkennbar sind. Dann befestigt man es mit Heftstiften an einer Kante auf einem Brett und übergiesst es mit einem 20 Grad C. warmen Brei aus Wasser und feinsten Sägespänen, wodurch sich nach und nach die ganze Zeichnung entwickelt. Bleiben die Lichter grau, was die Folge von Ueberexposition ist, so legt man das Bild mehrere Stunden in kaltes Wasser und entwickelt weiter. Durch dieses Verfahren des Entwickelns bei niedriger Temperatur liefern auch harte Negative brauchbare Bilder, während umgekehrt höhere Wärme des Breies als 20 Grad stärkere Kontraste giebt.

Statt mit Sägemehlbrei kann man auch mit Wasser von der entsprechenden Temperatur, dem Bimssteinpulver oder Quarzpulver zugesetzt ist, in einer Schale entwickeln. Da nämlich das Pulver schwer ist, bewegt es sich beim leisesten Schaukeln auf dem Bilde hin und her und reibt sanft auf der schwarzen Schicht. Die Entwicklung des Bildes ist auf diese Weise leichter zu überwachen, als unter einem Brei, da man jeden Augenblick durch Neigen der Schale das Bild freilegen und es sofort wieder bedecken kann.

Statt das Papier in einem wässerigen Bade zu sensibilisiren, wo bei der geringen Menge von Bindemittel eine Verletzung der Schicht sehr leicht vorkommen kann, empfiehlt es sich, das Papier durch Uebergiessen mit einer alkoholischen Lösung von doppeltchromsaurem Ammoniak empfindlich zu machen, durch welche das Bindemittel sogar etwas

gehärtet wird. Das fertig kopirte Bild weicht man dann $^1/_2$ Stunde in kaltem Wasser, legt es auf eine Glasplatte und entwickelt nun vermittelst eines Baumwollenbausches mit kaltem Wasser.

l) **Pigmentbilder mit matter Oberfläche.** Es ist bekannt, dass man, um Pigmentdrucke mit matter Oberfläche zu erhalten, diese nicht auf Glas, sondern auf Papier entwickeln muss. Im ersteren Falle werden bei der doppelten Uebertragung zwar die Lichter matt, die Schatten aber glänzend. Auch die von Uebertragungspapier erhaltenen Bilder haben kein todtes Matt, sondern sind immer halb glänzend. Ein völlig todtes Matt dagegen erhält man auf folgende Weise: Eine mattirte Glasplatte wird, nachdem man sie mit ätherischer Wachslösung in der oben beschriebenen Weise abgerieben hat, mit der gewöhnlichen Kollodionschicht übergossen und auf ihr das Bild entwickelt. Es kann dann von hier aus auf eine andere Fläche übertragen werden, ohne dass dadurch, wenn man die Fläche vorsichtig behandelt, die todte, durch das Glas erzeugte Mattirung verschwindet. Zum Uebertragen eignen sich alle biegsamen Flächen, vor allem Papier, welches für diesen Zweck mit einer Lösung aus 750 ccm Wasser und 25 g Gelatine, der man, während sie noch warm ist, eine zweite aus 150 ccm Wasser und 1 g Chromalaun unter stetem Rühren zusetzt und dann filtrirt, dünn überstrichen wird. Das Papier hält sich getrocknet beliebig lange. — Man bringt das auf der matten Glasplatte entwickelte Bild und das präparirte Papier unter luftfreiem Wasser in engen Kontakt, hebt sie blasenfrei heraus und quetscht sie fest. Nach dem Trocknen nimmt man das Bild in mattem Zustande ab.

Will man das Bild auf feste Flächen übertragen, so muss man statt des gewöhnlichen Kollodions Lederkollodion verwenden, welches bekanntlich aus vierprozentigem Rohkollodion besteht, dem man 2 bis 4 Prozent Ricinusöl zugesetzt hat. Dies wird über die gewachste Glasplatte gegossen und dann ganz wie gewöhnlich bis zum Verschwinden der Fettstreifen gewässert, worauf die Uebertragung vorgenommen wird. Nach dem völligen Trockenwerden kann man diese mit Lederkollodionunterlagen versehenen Bilder entweder schon in trockenem Zustande von der Platte abheben und sie dann in Wasser zum Uebertragen auf beliebig geformte Flächen weichen, oder man kann sie auch, während sie auf der Glasplatte sind, auf biegsame Schichten übertragen. Alle Flächen, auf welche Uebertragung stattfinden soll, müssen in der oben für Papier beschriebenen Weise eine Vorpräparation erhalten.

11. Reliefbilder auf Chlorsilbergelatine-Papier. Man kann auf Chlorsilbergelatine-Papier Bilder erzeugen, die ganz nach denselben Prinzipien wie Pigmentbilder hergestellt sind, nur dass sie nicht Kohle

als färbendes Mittel erhalten. Das Verfahren ist um deswillen ein sehr interessantes, weil es die wundervollsten Farbeneffekte und Farbenwandlungen mit so geringem Relief liefert, wie es bei Pigmentpapier niemals der Fall ist. Leider wird es sehr wenig angewendet, und die schönen hiermit hergestellten Bilder sind fast unbekannt. Der Grund dafür mag wohl in der sehr grossen Sorgfalt liegen, die erforderlich ist, wenn die Bilder völlig fehlerlos ausfallen sollen.

Das für diesen Zweck benutzte Chlorsilbergelatine-Papier muss eine nicht zu dünne Gelatineschicht haben, im Uebrigen ist es gleichgültig, ob die Schicht durch langes Liegen des Papieres etwas gelblich geworden ist, oder auch, ob das Papier durch Zufall Licht bekommen hat, ob es schöne Töne giebt u. s. w. Man lässt das Papier am Lichte tief dunkel anlaufen, aber nicht bronziren, und badet es dann in dem gewöhnlichen Chromirungsbade der Pigmentbilder aus 4 g Kaliumbichromat oder Natriumbichromat auf 100 ccm Wasser. Aber im Gegensatz zum Pigmentverfahren soll man in vorliegendem Falle diesem Bade keinen Zusatz von Ammoniak machen, denn durch diesen wird das Papier gelb gefärbt, was entschieden vermieden werden muss.

Sobald das Papier sich vollgesogen hat, nimmt man es aus dem Bade heraus und quetscht es, wie beim Pigmentverfahren beschrieben wurde, auf eine mit ätherischer Wachslösung gut abgeriebene Spiegelplatte. Dabei ist zu beachten, dass die Spiegelplatten vor dem Wachsen mit Diatomeenerde gut abgeputzt sein müssen und dass in dem Raume, wo diese Uebertragung vorgenommen wird, durchaus keine Stäubchen von anderen Chemikalien, besonders auch keine von unterschwefligsaurem Natron, in der Luft herumfliegen dürfen. Diese Sauberkeit ist Bedingung für das Gelingen.

Je kräftiger man das auf die Platte aufgepresste Papier mit dem Quetscher ausquetscht, um so schneller trocknet es, und um so besser ist das Resultat. Aus diesem Grunde sollte man auch die Platten an einen dunklen warmen Ort stellen, so dass in höchstens zwei Stunden das Trocknen erfolgt. Man versuche aber nicht, die Papiere gewaltsam vom Glase zu trennen, da sie hierbei noch leichter als Pigmentpapier verletzt werden. Man kann sie nun in einer gut geschlossenen Mappe, am besten zwischen Glasplatten, mehrere, höchstens 5 Tage aufbewahren.

Das Kopiren und Entwickeln sowie die Uebertragung erfolgen genau in derselben Weise wie bei Pigmentpapier.

Der Vortheil, den man dem letzteren gegenüber hat, liegt darin, dass das sehr viel dünnere Papier sich viel leichter und dichter an die Negativplatten anschmiegt und die Entwicklung in warmem Wasser sehr schnell vor sich geht.

Man soll bei diesem Papier aber nie versuchen, sobald man merkt, dass die Gelatine sich löst, ähnlich wie beim Pigmentpapier das Papier von der Uebertragungsschicht abzuziehen. Denn die Gelatineschicht ist so dünn und das Bild so zart, dass hierbei eine Verletzung fast unvermeidlich wäre. Es heisst Geduld haben und das Abschwimmen des Papiers abwarten. Dass eine Behandlung der Bildfläche mit einem Pinsel noch viel weniger als beim Pigmentbilde statthaft ist, liegt auf der Hand.

Hat man das fertige Bild vor sich, so besteht dasselbe aus einem zarten Gelatinerelief, in welchem metallisches Silber das Hell und Dunkel erzeugt. Während man nun Pigmentbilder nur dadurch in ihrer Farbe und Dichtigkeit ändern kann, dass man die verschiedensten Chemikalien auf die Gelatine einwirken lässt, ist es, wie man sofort sieht, bei den Chlorsilbergelatine-Reliefbildern möglich, auch das Silber zu verändern. Alle Tonungsmittel daher, welche bei Silberbildern anwendbar sind, finden ihre Anwendung auch auf die vorliegenden Bilder. Goldbäder, Platinbäder, Tonfixirbäder, die verschiedenen Verstärkungsbäder, ohne jede Ausnahme, sind für diesen Zweck verwendbar. Man hat dabei nie, wie es bei gewöhnlichen Silberbildern unter Umständen der Fall ist, zu fürchten, dass die Weissen an irgend einer Stelle leiden könnten. Denn da in den hellsten Lichtern weder Silber noch Gelatine vorhanden ist, kann eben eine Farbenänderung nicht eintreten.

Es sind ferner wegen der ungemeinen Dünnheit der Schicht Verstärkungsmethoden möglich, welche bei Pigmentpapier sehr schwer anwendbar sind, indem das Verstärkungsmittel sich von vornherein zu stark mit den oberflächlichen Schichten verbindet und das Relief nicht genügend zum Ausdruck bringt. In allen diesen Punkten also, in Bezug auf Feinheit der Modellirung, Zartheit der Töne, Mangel eines jeden Kornes, ist das Verfahren dem Pigmentverfahren entschieden überlegen.

Eines der vorzüglichsten Tonungsmittel besteht allerdings nicht in der Veränderung des Silbers, sondern in einer Vermehrung desselben. Es dient hierzu das schwache, schon beim Pigmentverfahren erwähnte Silberbad. Fast scheint es, als ob beim Baden darin das Silbernitrat von den vorhandenen Silbertheilchen mit besonderer Energie angezogen würde. Denn man ist auf diese Weise im Stande durch die nachfolgende Belichtung eine Brillanz und Tiefe des Bildes zu erzeugen, welche alles übertrifft, was es sonst auf dem Gebiete der Photographie giebt. So hergestellte Diapositive sind von einer unvergleichlichen Schönheit des Tones und der höchsten Brillanz. Man hüte sich daher ja, das Silberbad zu stark zu nehmen, da sonst die Tiefen völlig zugehen

würden. Besser ist es, es mehrmals schwach zu wiederholen und auf diese Weise den richtigen Punkt abzupassen.

Man muss jedoch rathen, diese Bilder unter allen Umständen so schnell als möglich mit einer Schutzplatte zu versehen, da sie infolge der ungemeinen Dünne der Schicht gegen alle Verletzungen in hohem Grade empfindlich sind. Dann bin ich davon überzeugt, dass sie im Publikum grossen Beifall finden werden, da eine schönere Zierde der Fenster, schönere Stereoskopbilder und eine reichere Zeichnung liefernde Projektionsbilder nicht gedacht werden können.

Gerade für die Letzteren sind sie wegen ihres geringen Reliefs besonders geeignet. Bei ihnen würde ich aber rathen, zwischen die Bildschicht und das Schutzglas eine Bindeschicht von Kanadabalsam zu bringen, da hierdurch am besten ein Abplatzen der Schicht, welches sonst infolge der Erhitzung wohl eintreten könnte, vermieden wird. Zugleich wird dadurch auch der letzte Rest des schwachen Reliefs unschädlich gemacht. Man verfährt dabei so, dass man in die Mitte des Bildes einen Tropfen Kanadabalsam bringt, das Schutzglas auflegt und es vorsichtig so herabdrückt, dass sich der Kanadabalsam gleichmässig nach allen Seiten hin verbreitet und an den Rändern vorquillt. Da das Trocknen des Kanadabalsams einige Zeit erfordert, kann man ihn auch auf einem flachen Teller an einem warmen Orte, vor Staub geschützt, austrocknen, wobei man ihn am besten mit einem Drahtgitter bedeckt und dann die getrocknete Masse in Benzol zum entsprechenden Volumen löst. Das Trocknen geht dann ungemein schnell vor sich.

Auf Papier kommt die grosse Brillanz der Chlorsilber-Reliefbilder nicht so zur Geltung wie auf Glas. Immerhin wirken die auf Kreidepapier übertragenen Schichten gleichfalls ungemein und übertreffen gewöhnliche Pigmentbilder bedeutend.

12. Glasdiapositive. Man kann so ziemlich alle für den Negativ- und den Positivprozess benutzten Verfahrungsarten auch zur Herstellung von Glasdiapositiven verwenden. Wo es sich dabei um Vergrösserung oder Verkleinerung handelt, muss man natürlich zu einem Verfahren greifen, welches empfindlich genug ist, um damit in der Kamera arbeiten zu können, d. h., man wird bei der jetzigen Ausbildung der Bromsilbergelatine-Platten seine Zuflucht zu diesen nehmen, und nur, wo es sich etwa um Linien mit ganz klaren Lichtern handeln sollte, vielleicht zum nassen Verfahren greifen. Es ist dabei ziemlich gleichgültig, wie der Ton dieser Diapositive ausfällt, da man es immer in der Hand hat, sie mit Gold blauschwarz, mit Platin kohlschwarz, und mit den auf Seite 132, oder nach Umwandlung in Chlorsilber mit den auf Seite 192 ff. angegebenen Methoden in jedem bei Silberbildern vor-

kommenden Tone zu färben. Nur auf das eine wird man dabei Rücksicht nehmen, dass nämlich der Niederschlag ein möglichst feiner ist, um auf diese Weise die zartesten Uebergänge und schönsten Halbtöne zu erhalten.

Ganz anders liegt die Sache, wenn es sich um Diapositive in den Dimensionen des Negatives handelt. Hier wird man stets eines der direkten Auskopirverfahren wählen, da es nicht nur bequemer ist, sondern auch im Allgemeinen die schönsten Abstufungen giebt. Zu den Auskopirverfahren in diesem Sinne ist natürlich auch das Pigmentverfahren und das ihm entsprechende Silberreliefverfahren auf Seite 225 zu rechnen.

Auch das Kollodionemulsions- und Gelatine-Emulsionsverfahren liefert, wenn die Schichten direkt auf Glas gebracht sind und auskopirt werden, schöne Resultate. Es werden Platten dieser Art in den Handel gebracht. Zu ihrer Selbstherstellung kann nicht gerathen werden, da die betreffenden Emulsionen meist nur kurze Zeit haltbar sind und nachher, selbst wenn es gelingt, sie nach einem der vorhandenen Rezepte brauchbar herzustellen, der angesetzte Vorrath nicht genügend ausgenutzt werden kann.

Im Allgemeinen stehen in Bezug auf Schönheit die Silberreliefbilder in erster Linie. Dann folgen die Pigmentbilder, und nun erst kommen die auf den verschiedenen Emulsionen durch direktes Kopiren oder Hervorrufung gefertigten. Die beiden zuerst genannten Arten bieten den für Diapositive nicht hoch genug zu schätzenden Vortheil, dass die hellsten Lichter absolut klares Glas sind und demnach ein Maximum von Licht hindurchlassen. Besonders für Projektionsbilder ist dieser Umstand von der höchsten Wichtigkeit, da man infolgedessen auch die Schatten heller halten kann und somit die Bilder eine Lichtfülle zeigen, wie sie auf andere Weise schwer zu erreichen ist.

Sobald Diapositive grössere Dimensionen annehmen und z. B. als Fensterbilder verwendet werden, sollte man als Glas nur Spiegelglas wählen. Der Vortheil dabei ist ein doppelter: nicht nur, dass Blasen und kleine Unregelmässigkeiten der Oberfläche dadurch vermieden werden, liegt auch die Bildschicht fest gegen die übergelegte Schutzplatte an, so dass, wenn man sie beide durch Kanadabalsam vereinigt, ein Minimum von diesem ausreicht und einem Abblättern der Schicht vom Glase, wie es sonst durch Erhitzung eintreten kann, vollständig vorgebeugt ist.

Zu beachten ist noch, auf welche Weise man die für Fensterbilder nöthige Mattirung der Schicht herstellen soll. Es ist hierbei besonders in Betracht zu ziehen, dass man bei verschiedenen der oben besprochenen Verfahrungsarten unter Umständen umgekehrte Diapositve erhält.

Solche Bilder müssen nun nothwendigerweise durch das Glas hindurch betrachtet werden, um gerade zu erscheinen. Man wird daher bei ihnen entweder als Schutzplatte eine mattirte Platte wählen, deren Mattseite gegen die Schicht anliegt, oder man wird auch auf der Bildschicht selbst eine Mattscheibe erzeugen können. Benutzt man mattirtes Glas, so wird man zwischen die Mattschicht und die Bildschicht Kanadabalsam bringen dürfen, wenn die Mattirung sehr kräftig ist, da sie sonst zu sehr abgeschwächt werden würde. Bei auf der Bildschicht erzeugten Mattschichten ist dies nicht zu fürchten. Am besten eignet sich für diese die schon mehrfach beschriebene Lösung von Gelatine in 15 bis 20 Teilen guter Milch, mit der man die horizontirte Bildfläche übergiesst, worauf man nach dem Erstarren das Ganze an einer staub- und zugfreien Stelle trocknen lässt.

Bei nicht umgekehrten Diapositiven ist die Anbringung einer Mattirung nur dann leicht, wenn man sie in der Bildschicht selbst erzeugen kann. Das ist, wo es sich um Gelatineschichten handelt, auf verschiedene Weise möglich. Einmal kann man die Platte mehrere Stunden in gute Milch legen, bis sie völlig aufgequollen ist; wenn man sie dann herausnimmt und wie eben beschrieben trocknen lässt, wird sie zart mattirt erscheinen. Sollte die hierdurch erzeugte Mattirung nicht ausreichen, so kann man nach dem Trocknen das Verfahren wiederholen.

Oder aber, man weicht die Platte in einer fünfprozentigen Lösung von Chlorbarium, der man etwas Zucker zugesetzt hat, lässt sie trocknen, und bringt sie dann in eine 20prozentige Lösung von Glaubersalz. Je nach der gewünschten Dichtigkeit des aus Blanc-Fix bestehenden Niederschlages kann man die Lösung stärker oder schwächer nehmen, nur sollte man dafür sorgen, dass die Glaubersalzlösung stets bedeutend stärker ist als die Chlorbariumlösung.

Bei beiden eben beschriebenen Methoden wird auf die Bildschicht ein klares Glas gedeckt und das Ganze durch dieses hindurch betrachtet. Man sieht sofort ein, dass es unmöglich sein würde, durch ein mattirtes Glas hindurch das Bild deutlich zu sehen, und dass man bei Anwendung eines solchen somit das Bild in umgekehrter Lage durchs Glas hindurch betrachten müsste, wenn man sich nicht entschliessen will, eine Mattscheibe hinter das Glasdiapositiv und noch eine Schutzscheibe davor zu legen, d. h., drei Glasscheiben statt zweier zu verwenden. Dies Verfahren ist das einzige, welches sich bei mit Kollodionemulsion übergossenen Platten zur Anwendung bringen lässt, es sei denn, dass man für die Bilder selbst auf der Rückseite mattirte Platten verwendet.

Man fertigt jetzt auch noch Kollodionpapiere, von denen die Schicht sich abziehen lässt. Hierauf hergestellte Diapositive verhalten sich

natürlich wie Silberrelief- und Pigmentdiapositive. In Bezug auf direkt auf der Bildschicht befindliche Mattirung gilt für sie nur das Uebergiessen mit der in Milch gelösten Gelatine oder auch die Erzeugung von Blanc-Fix in einer übergegossenen Gelatineschicht durch Doppelzersetzung. In der Schicht selbst lässt sich die mattirte Masse nicht herstellen.

13. Einfassungen von Portraits und Bildern überhaupt. Sehr wirkungsvoll sind bei Portraits und Bildern überhaupt häufig die photographischen Einrahmungen. Meistens werden sie durch Doppelkopiren hergestellt. Eine gewisse Art derselben kann man jedoch auch auf andere Weise erhalten. Bei Schwarzvignetten, die mit der Bd. I, Seite 141 beschriebenen Vorrichtung hergestellt werden, ist der ganze Randtheil der Platte unexponirt, und man kann daher durch Kontakt hinter passenden Positiven auf ihnen Negative erzeugen, die dann zugleich mit dem Portrait gedruckt werden. Es ist indessen nicht einmal nöthig, derartige Umrahmungen nach Diapositiven zu drucken: Man kann direkte Aufnahmen nach passend zusammengestellten Originalen, z. B. Bilderrahmen oder Passepartouts fertigen, die mit lebenden Blumen verziert sind. Der einzelne Photograph ist auf diese Weise in den Stand gesetzt, seinen Geschmack geltend zu machen und ist nicht an die käuflich im Handel befindlichen Vignetten gebunden. Denn er wird auch für die um Vignetten herum oder um Vollbilder mit aufgelegter voller Maske aufzukopirenden Umrahmungen sich zunächst die Negative und hierauf die Positive selbst fertigen können.

Auch für grosse Bilder kann man in der beschriebenen Weise feste Umrahmungen sich selbst herstellen, die für eine ganze Serie zusammengehöriger Bilder dieselben sein können, nur dass man etwa nöthige Unterschriften beim Kopiren verändert. Ein Beispiel möge hierfür genügen. Angenommen, man habe eine Reihe Landschaftsbilder, die in einer bestimmten Nacheinanderfolge stehen sollen. Man kann nun einen in hellen Tönen gehaltenen, geschmackvollen Rahmen, der an den Ecken gekröpft sein kann und in der Mitte der unteren Leiste ein Schild für die Unterschrift zeigt, in den Bildern genau entsprechender Grösse photographiren und auf Albuminpapier ein Negativ danach fertigen, das in gewohnter Weise vergoldet und gewaschen wird. Man spannt es dann auf einer Glasplatte mit den Rändern feucht auf, so dass es nach dem Trocken glatt anliegt. Mit dem Messer wird aus dem für die Unterschrift bestimmten Schilde die Grundfläche herausgeschnitten. Von einer positiven Kopie auf Albuminpapier schneidet man den inneren freien Raum des Rahmens sauber mit dem Messer heraus, lässt ihn schwarz anlaufen und klebt ihn dann in die Mitte

des aufgespannten Rahmenbildes, so dass das eigentliche Bild, wenn man den Rahmen aufkopirt, dadurch verdeckt bleibt. Der Rahmentheil des Blattes wird aufgehoben, und man legt ihn als Maske über das Negativ des eigentlichen Bildes, bevor man es kopirt. Auf glattem Briefpapier schreibt man nun mit Rundschrift die für die verschiedenen Bilder nöthigen Unterschriften in solcher Grösse, dass sie schön in den betreffenden Rahmenausschnitt der Umrahmungen hineinpassen. Sie werden, nachdem man sie so ausgeschnitten hat, dass ihr Rand ein wenig über die dafür bestimmte Unterschriftsfläche des Rahmens übergreift, mit der Schrift gegen das Glas unter die Oeffnungen untergeschoben und können nun mit dem Rahmen zusammen aufkopirt werden. — Statt solche Umrahmungen durch Photographie herzustellen, kann man sie natürlich auch zeichnen. Man wird dabei für die Zeichnung und die Unterschrift dieselbe Art von Papier wählen und die Unterschrift durch eine breitere schwarze Linie begrenzen, die sich dann mit einer entsprechenden Linie der Rahmenzeichnung deckt. — Ich habe auf diese Weise meine sämmtlichen in Persien aufgenommenen Bilder mit Umrahmung und Unterschrift versehen, und alle, die sie sahen, glaubten, dass für jedes Bild eine besondere Umrahmung gezeichnet worden sei.

Sehr schöne Umrahmungen lassen sich auch mit Hilfe von matt in Glas eingeätzten Figuren herstellen. Je nach der Stärke der Mattirung, die durch Sandgebläse bewirkt werden kann, entsteht ein mehr oder weniger ausgesprochenes Korn, welches ungemein zart wirkt, indem es sich in den Kopien von einem mittelgrauen Tone blassgrau abhebt. Um solche durch Sandgebläse auf Glas hergestellten Rahmen anzufertigen, kann man sich unter Umständen gleichfalls der Photographie bedienen. Hat man nämlich schöne Originale dieser Art, die hell auf dunkel oder dunkel auf hell ausgeführt sind, so braucht man nur Negative danach herzustellen, diese auf Pigmentpapier zu kopiren und die Bilder auf Glas zu entwickeln. Bringt man jetzt diese Platten in ein Sandgebläse, so werden durch dieses nur die von der Pigmentschicht freien Flächen mattirt, während die anderen durchsichtig bleiben.

14. Photographien auf Webstoffen. Aus Photographien auf Webstoffen lassen sich besonders für Weihnachts- und Geburtstagsgeschenke reizende kleine Kunstartikel herstellen. Es ist daher für den Photographen wohl werth, sich mit ihrer Herstellung bekannt zu machen. Man kann dafür verschiedene Methoden zur Anwendung bringen, von denen nur einige hier beschrieben werden sollen.

a) **Photographien auf Baumwollen- und Leinenstoffen.** Für Stoffe dieser Art ist es vortheilhaft, Verfahrungsarten zu wählen,

durch welche dem Stoff ein gewisser Glanz ertheilt wird. Nichts eignet sich hierzu besser, als das

α) *Silberkollodionverfahren (Liesegang).* Man spannt für diesen Zweck die betreffenden Webstoffe, die natürlich von feinster Struktur sein müssen, in grosse Giessrahmen und übergiesst sie mit einprozentigem, zart rosa oder violett gefärbtem Rohkollodion. Sobald diese Schicht völlig getrocknet ist, wird darauf eine zweite von einer silberreichen Kollodionemulsion gebracht, auf der man dann nach abermaligem Trocknen die Bilder ganz wie auf Kollodionpapier kopirt.

Als Kollodionemulsionen dieser Art, die ja doch immer nur für einen besonderen Zweck hergestellt werden, empfehlen sich ganz besonders ricinusölhaltige. So sehr sie auch für Papier zu verwerfen sind, weil sie bei demselben, sobald es auch nur etwas älter wird, Veranlassung zu schwerem Tonen geben, so sehr eignen sie sich anderseits für diesen Zweck, weil man hier immer nur soviel Stoff präparirt, als man für den betreffenden Fall gerade braucht und ihn sofort aufarbeitet. Aus diesem Grunde ist auch so ziemlich jedes Emulsionsrezept mit Silberüberschuss brauchbar, wie z. B. das folgende, von Liesegang angegebene. Man setzt die folgenden Lösungen an:

1. 50 ccm absoluten Alkohol, 1 g Silbernitrat.
2. 100 ccm Alkohol, 2 g Chlorstrontium.
3. 100 ccm Alkohol, 5 g Citronensäure.
4. 1000 ccm vierprozentiges Rohkollodion.

Man giesst in die Lösung 4 durch Umschütteln erst die Lösung 2; dann 3 und unter starkem Rühren 1. Dieses Kollodion wird am besten sofort verbraucht. Doch kann es auch bis zum nächsten Tage reifen. Man mischt ihm $^1/_2$ Stunde vor dem Gebrauch 20 ccm Ricinusöl hinzu und schüttelt tüchtig.

Der Vortheil eines solchen Lederkollodions ist, dass es sich nicht so kontrahirt, wie gewöhnliches Kollodion, dass es geschmeidiger bleibt, so dass der damit überzogene Stoff sich leichter verarbeiten lässt, und endlich, dass es dem Wasser besseren Widerstand leistet, als das Kollodion allein.

Statt dem Kollodion Theerfarbstoffe zuzusetzen, die im Laufe der Zeit durch das Licht zerstört werden, kann man auch den Stoff selbst, ehe man ihn mit Rohkollodion übergiesst, mit einem geeigneten echten Farbstoff röthlich oder violett färben. Hierzu eignen sich besonders die verschiedenfarbigen Krapplacke, wie sie Beringer in Charlottenburg, Sophienstrasse 1, in Pastenform in den Handel bringt. Wie diese Art des Färbens vorgenommen wird, kann man von jeder Waschfrau lernen.

Man kann von solchen Stoffen, abgesehen von eigentlichen Bildern, Kissen, Stuhlüberzüge u. s. w. fertigen. Auf eine ganz besondere Art der Ausnutzung möchte ich hier aufmerksam machen. Nimmt man nämlich schöne Pflanzen- oder Blumenarrangements, wie man sie mit Hilfe der senkrechten Photographie leicht herstellen kann, auf, und kopirt man diese auf solche Webstoffe, so vermag man diese nachher durch Uebermalen von der Rückseite zart zu tönen und so ganz wunderbar elegante, der Natur völlig entsprechende Möbelüberzüge zu schaffen. Das ist ein völlig neuer Industriezweig. Natürlich muss dafür der Webstoff von der höchsten Feinheit sein. Battiste sind das Geeignetste dazu, die dann auch der Bemalung von der Rückseite am zugänglichsten sind. So durchsichtige Stoffe bedürfen dann aber noch einer weiteren Unterlage von weissem Stoff.

Man kann im übrigen auch, zumal wenn es sich um sehr feine Stoffe handelt, alle für Seide verwendbaren Methoden für Leinen- und Baumwollenstoffe benutzen, denen man dann nachträglich immer noch, wenn es nöthig erscheint, durch einen Kollodionüberzug einen zarten Glanz ertheilen kann.

b) **Seidenstoffe.** Für den vorliegenden Zweck sollte man stets nur reine Seidenstoffe verwenden. In den gemischten Geweben, wie besonders in billigerem Atlas, entstehen durch die verschiedenen chemischen Eigenschaften der Faser unangenehme Ungleichmässigkeiten im Bilde. Ueberhaupt ist Atlas von allen Seidenstoffen am wenigsten für die Photographie geeignet, da es schwer ist, ihn ohne Schädigung seines Glanzes mit einem Bilde zu versehen. Will man durchaus auf ihm Photographien herstellen, so thut man, um die Deckfaser in ihrer Lage zu erhalten, schon am besten, zu dem beschriebenen Silberkollodionverfahren von Liesegang zu greifen, während man doch im übrigen es vorziehen wird, die Seidenfaser durch den ihr eigenthümlichen Glanz wirken zu lassen. Man verwendet daher im Allgemeinen die feinsten Tafte mit Vorliebe.

α) Silberalbuminverfahren auf Seide. Man tränkt weisse Seide mit einer konzentrirten Lösung von trockenem Albumin oder an ihrer Stelle mit von zu Schnee geschlagenem Eiweiss ablaufendem Albumin, indem man der Flüssigkeit in beiden Fällen auf 100 ccm 5 g Chlorammonium zusetzt. Am besten nimmt man das Tränken in einem Spannrahmen vor, so dass der Stoff glatt darin trocknen kann. Wünscht man das Bild stumpfer zu haben, so kann man auch das Albumin mit der gleichen Wassermenge verdünnen und die Chlorammoniummenge verdoppeln. Nach dem Trocknen lässt man das Blatt, nachdem man die Spannränder abgeschnitten hat, auf einem zehnprozentigen Silberbade

schwimmen, wäscht es in mehrfach gewechseltem Wasser und trocknet es zwischen Fliesspapier unter Druck. Oder man giesst das Silberbad in den Spannrahmen hinein, schwenkt es darin herum und giesst es nach genügender Einwirkung ab. Der Seidenstoff wird dabei durch das aufgetragene Albumin dicht erhalten, so dass das Silberbad ihn nicht durchdringen kann. In beiden Fällen kopirt man den präparirten Seidenstoff mit Räucherbausch ganz wie Albuminpapier und behandelt ihn auch in den folgenden Bädern ebenso.

β) *Silberverfahren auf Seide mit Isländisch Moos (Cobenzl)*. Man kocht 10 g isländisch Moos mit 1000 ccm Wasser, filtrirt, löst 20 g Chlorammonium darin und taucht die Seide darin unter, oder aber, man tränkt den in einem Spannrahmen ausgespannten Stoff damit. Nach vollständigem Trocknen bringt man ihn in das folgende Silberbad:

1000 ccm destillirtes Wasser,
30 g Silbernitrat,
10 g Citronensäure.

Der Stoff wird dann an der Luft getrocknet, zwischen Fliesspapier übergebügelt und kräftig überkopirt. Oder aber, man überstreicht den in dem Spannrahmen mit dem isländischen Moos überzogenen Stoff vermittelst eines Wattebausches reichlich mit dem Silberbade, lässt ihn im Spannrahmen trocknen, und verfährt dann wie vorher.

An die Stelle des isländischen Mooses kann man auch Carageen, von dem man die gleiche Menge nimmt, oder Flohsamen setzen, von dem die Abkochung so dick sein muss, dass sie in kaltem Zustande ziemlich dickflüssig ist. Besonders der letztere Stoff giebt der Seide einen schönen Glanz.

Auch Agar-Agar ist für den vorliegenden Zweck verwendbar. Man muss seine Lösung, nachdem man die einzelnen Partikelchen in Wasser aufgeweicht hat, durch längeres Kochen bewerkstelligen. Auch hier ist dasselbe Verhältniss wie beim isländischen Moos zu wählen.



V. Arbeiten im Retouchirraum.

A. Negativretouche und ihr Wesen.

Die Negativretouche für das Portrait zerfällt in zwei Abtheilungen, die nothwendige und die ins Belieben gestellte Retouche.

Die nothwendige Retouche beruht auf dem Umstande, dass unsere photographischen Platten, wenn sie die höchste Lichtempfindlichkeit haben sollen, nur ohne Farbenfilter benutzt werden können und die Farben vollständig anders wiedergeben, als wir sie sehen. Das ist ja für das Arbeiten im Dunkelzimmer eine grosse Bequemlichkeit, weil man mit verhältnissmässig starkem, rothem Lichte arbeiten kann. Das Bild aber leidet darunter, weil es für das Besehen bestimmt ist und doch die Gegenstände anders wiedergiebt als sie uns erscheinen. Wären wir erst so weit, dass wir Platten hätten, die bei genügender Lichtempfindlichkeit die Farben ihrem sichtbaren Werthe genau entsprechend wiedergäben, so würde man jedenfalls nur diese Platten verwenden und den grossen Uebelstand, dass man sie in fast völliger Dunkelheit handhaben müsste, lieber in den Kauf nehmen, als dass man nachher durch die Retouche die Bilder dem Farbeneindrucke unseres Auges anpasste. Wollte man hierbei das ganze Bild entsprechend bearbeiten, so würde die Arbeit eine geradezu unmögliche sein. Man richtet daher alle das Modell umgebenden Gegenstände von vorn herein so ein, dass ihre photographische Wirkung eine günstige ist, lässt die Kleidung zeichnen, wie sie will, und beschränkt sich darauf, das Gesicht und die Hände zu retouchiren, d. h. die falsche Farbenzeichnung bei ihnen zu beseitigen. Diese Art der Retouche ist, wie man sieht, eine nothwendige, und kann von dem Modell mit Recht verlangt werden. Wollte man von ihr Abstand nehmen, so würden all die kleinen gelben Fleckchen der Haut, die dem Auge nicht als dunkel erscheinen, wie Schmutz auf dem Bilde hervortreten; und das letztere würde kein getreues Abbild der Natur sein.

Anders mit der zweiten Art der Retouche, welche willkürlich an der getreuen Zeichnung der Photographie ändert. Hier handelt es sich

gerade um das Gegentheil des Vorherbeschriebenen; es soll das, was in der Natur sichtbar ist, nicht wiedergegeben oder doch nach Möglichkeit verhüllt werden. Die feinen Runzeln, welche das Alter in die Haut gegraben hat, sollen geglättet, die scharf markirten Züge, die in einer malerischen Beleuchtung des Kopfes viel schärfer hervortreten als in den meist zwischen zwei Fenstern angebrachten Spiegeln, sollen gemildert, die hervorstehenden Gesichtsknochen sollen zurückgedrängt, die zunehmende Fülle der Taille soll beseitigt, der zu schlanke Arm voller gemacht werden. Das alles sind selbstverständlich keine Nothwendigkeiten, ja, es sind sogar eigentlich Verstösse gegen die Wahrheit des Bildes. Aber die Maler haben in dieser Beziehung den Photographen den Weg vorgeschrieben. Ganz wie sie dem Modell schmeicheln, soll auch der Photograph es thun. Das Publikum ist nun einmal durch sie an diese Verschönerung gewöhnt und kann sich nicht entschliessen, zu glauben, dass es wirklich so aussieht, wie die nackte Photographie es zeigt. Der Photograph muss daher wohl oder übel hierbei den Forderungen seiner Kunden gerecht werden. Und der Photograph wird den meisten Zuspruch haben, der in dieser Hinsicht das Vollendetste leistet.

Nun tritt an ihn die Schwierigkeit heran, diese Aenderungen so vorzunehmen, dass sie nicht nur an sich möglich sind, sondern auch die Aehnlichkeit nicht zerstören.

Der Maler ist in dieser Hinsicht glücklicher daran, er malt nur die charakteristischen Züge und lässt das Unschöne dabei möglichst fort. Dem Photographen aber wird durch die Zeichnung des Lichtes jeder Mangel mit genau derselben Deutlichkeit auf der Platte wiedergegeben, wie die grösseste Schönheit. Hier also handelt es sich um wirkliches Verständniss für die Form und für das, was in einem Gesichte das Charakteristische ist. Regeln können hierfür nicht angegeben werden, sondern es gilt das Wort: „Wenn ihrs nicht fühlt, ihr werdets nicht erjagen.“

Aus dem soeben beschriebenen Charakter dieser beiden verschiedenen Retouchen ergiebt sich die Art, wie sie ausgeführt werden sollten, eigentlich von selbst; die erste, d. h. die Anpassung an die Wahrheit, sollte vorher gehen, und die zweite sollte ihr folgen. Arbeitet man beide gleichzeitig, so liegt immer die Gefahr nahe, dass man des Guten zu viel thut. Man ist dann nur zu geneigt, die Verschönerung genau so wie die nothwendige Ausgleichung überall anzubringen, weil man nur schwer beurtheilen kann, was für ein Gesicht charakteristisch ist und was man in ihm ohne Schaden ändern kann, wenn man nicht znnächst ein abschliessendes Urtheil über die wirkliche Form des Ganzen gewonnen hat.

Nur in einem Punkte kann man im Allgemeinen bei jedem Gesicht aus der Erfahrung sich sagen, dass hier zu ändern ist: Die Photographie giebt alle Falten etwas zu dunkel wieder, wenn man nicht mit farbenempfindlichen Platten arbeitet. Man kann daher getrost ihre Tiefe etwas abschwächen, ohne sie indessen völlig zu beseitigen.

Da die verschönernde Retouche etwas sehr Individuelles ist, so liegt es in ihrer Natur, dass der Photograph im Einzelfalle nicht genau wissen kann, wie das Modell sich zu ihr stellt, ob es eine starke oder eine schwache Retouche wünscht. Im Allgemeinen kann man freilich annehmen, dass alle Damen eine kräftige Verschönerung ihres Bildes wünschen, während die Herren, wenn sie nicht mehr jung sind, sich gleichgültiger dagegen verhalten. Aber es kann unter Umständen auch das umgekehrte Verhältniss obwalten. Der Photograph sollte daher durch die Unterhaltung mit seinen Kunden zunächst feststellen, wie sie in dieser Beziehung ungefähr denken und sollte auf solche Weise sich unter Umständen eine grosse und zeitraubende Arbeit ersparen.

Aber auch abgesehen von einer derartigen Erforschung der Ansichten des Modelles sollte man sich hüten, besonders bei Männern, das feine Netz zarter Fältchen, welches mit zunehmendem Alter einzelne Stellen des Gesichts überzieht, völlig zu beseitigen. Die Haut wird dadurch in unnatürlicher Weise geglättet, und die grossen untilgbaren Falten stehen dann völlig unvermittelt darin. Solche Bilder bekommen etwas Maskenhaftes, und man sieht ihnen die Unwahrheit auf den ersten Blick an, wenn auch durch die Beseitigung einzelner Fältchen die Aehnlichkeit nicht direkt zerstört wird.

Bei Damen allerdings, denen man ihrer Kleidung und ihrem ganzen Autreten nach ansieht, dass sie die Jugend noch nicht passirt haben wollen, wird man sich oft auch zu dieser Art der Retouche entschliessen müssen. Jedoch wird von dem Modell selbst in solchen Fällen häufig die Originalretouche in kräftiger Weise angewendet. (Vergleiche übrigens das über Originalretouche Gesagte auf Seite 11 ff.)

1. Ausführung der Negativretouche. Man kann die Negativretouche sowohl auf der photographischen Schicht selbst, als auf der Lackschicht zur Ausführung bringen. Bisher hat meines Wissens noch Niemand darauf aufmerksam gemacht, dass dieser Umstand die Möglichkeit giebt, die oben besprochene Theilung der Negativretouche in eine nothwendige und eine dem Belieben anheimgestellte auch bei der Ausführung in der Art zur Geltung zu bringen, dass die nothwendige unzerstörbar auf dem Negativ haftet, während die beliebige jeden Augenblick verändert werden kann. Das geschieht, wenn man die erstere direkt auf der Bildschicht, die zweite auf der Lackschicht zur

Ausführung bringt. Es sind mit dieser Art des Retouchirens grosse Vortheile verbunden. Will man nämlich bei der jetzt gebrauchten Art des Retouchirens eine Aenderung der Retouche vornehmen, so muss man zugleich mit der verschönernden Retouche die nothwendige wieder abwaschen. Legt man aber die erstere unter die Lackschicht, so fällt dieser Uebelstand fort.

Auf unsern modernen Gelatineplatten retouchirt es sich mit Bleistift ganz vorzüglich ohne jeden Lackuntergrund und ohne besondere Retouchirmittel. Alle diese Platten sind stumpf genug und haben ein schönes, feines Korn, so dass man selbst recht kräftige Bleistiftretouchen aufsetzen kann. Nur selten wird man bei diesen nothwendigen Retouchen zum Pinsel zu greifen haben, es sei denn, dass es sich an irgend einer Stelle um das Zumachen kleiner Löcher handelt. Auf der so gefertigten Retouche lackirt es sich mit jeder Art von Lack ganz vorzüglich. Erst jetzt wird man die verschönernde Retouche auftragen. Hier gilt im Allgemeinen die Regel, dass sehr harte Lacke die Retouche schwer ohne Hilfsmittel annehmen, während anderseits die weichen Lacke die Platte schlechter vor Verletzung schützen. Bedient man sich der ersteren, so wird man daher in den meisten Fällen zu einem Retouchirmittel greifen müssen.

Das gebräuchlichste besteht in der Anwendung verschiedener Arten von Mattoleïn. Ich gebe hier die im Photographischen Notizkalender angegebenen Rezepte wieder:

a) Man setzt zu 5 ccm Terpentinöl 1 g Dammarharz, oder aber man verdünnt käuflichen Dammarfirniss mit Terpentinöl so weit, dass er die gewünschte Konsistenz erhält.

b) Man löst in 200 ccm Benzin 1 g Guttapercha und 8 g Dammarharz.

c) Man verdünnt 24 ccm Ricinusöl mit 3 bis 4 ccm Alkohol.

d) Man benutzt Terpentinöl, welches lange an der Luft offen gestanden hat; es ist bei den Porzellanmalern als Zachöl bekannt.

Diese sämmtlichen Lösungen werden so verwendet, dass man sie mit einem kleinen Bausch von recht weichem Waschleder oder auch mit der Fingerspitze auf der betreffenden Stelle des Negativs aufreibt und den Ueberschuss hinwegnimmt. Nachdem dann das Retouchirmittel eine ganz kurze Zeit, vielleicht 5 Minuten, zum Trocknen gehabt hat, kann man mit der Bleifeder darauf arbeiten.

Eine andere Methode der Präparirung der Lackschicht besteht darin, dass man sie durch ein passendes Mittel mit einem zarten Korn versieht. Hierzu eignet sich ganz fein gesiebtes Bimssteinpulver, oder auch Ossa sepiae, die man mit dem Messer fein schabt. Diese Pulver werden gleichfalls mit der Fingerspitze oder mit einem Waschleder-

bausch so lange auf die Lackschicht aufgerieben, bis diese ein feines Matt zeigt.

Im Allgemeinen zieht man die verschiedenen Mattoleïne vor, besonders deshalb, weil die Mattirung der Lackschicht ihr zuweilen in der Durchsicht ein dunkles Aussehen giebt, welches täuschend auf den Retoucheur wirkt; denn es macht sich beim Kopiren des Negativs in keiner Weise geltend.

Die mit dem Bleistifte gemachten Retouchen sollen nicht strichweise nebeneinander stehen, sondern durch eine Kreisbewegung der Bleistiftspitze so aneinander gefügt werden, dass sie ein zartes, gleichmässiges Korn erzeugen. Allerdings wird an manchen Stellen, wo die Hautstruktur strichartig ist, auch ein strichartiger Charakter der Retouchen nicht zu vermeiden sein. Sie müssen sich aber dieser Hautstruktur so innig anschliessen, dass gerade hierdurch der Charakter der Form des Fleisches klar wiedergegeben wird.

Mit dem Pinsel arbeitet man auf Gelatine oder der Lackschicht nur ausnahmsweise, nämlich da, wo der Bleistift in den grössesten Tiefen nicht ausreicht, die nöthige Deckung zu erzeugen. Solche Pinselretouchen lassen sich auf der Gelatineschicht bequem so aufsetzen, dass man darüber noch mit Bleistift retouchiren kann. Auf der Lackschicht ist das nur möglich, wenn die Tusche sehr fest auf ihr haftet, da man sie sonst mit dem Bleistift wieder herunterkratzt. Man sollte daher solche Tiefen lieber schon auf der Gelatineschicht überlegen.

Ausser den so auf der Schichtseite gefertigten Retouchen giebt es eine ganze Anzahl auf der Rückseite der Glasplatte aufzutragender. Man kann sie in Retouchen theilen, die das Negativ härter und in solche, die es weicher machen sollen. Ihr wesentlicher Charakter beruht darauf, dass sie niemals scharf begrenzte Lichtwirkung erzeugen, sondern nur an einzelnen Stellen mehr oder weniger Licht von einer weich verlaufenen Fläche abschneiden sollen.

Man kann nun hierbei auf verschiedene Weise verfahren, nämlich so, dass man an diesen betreffenden Stellen genau so viel Farbe auf der Glasseite des Negativs aufträgt, als für diesen Zweck erforderlich ist, oder aber so, dass man grössere Flächen der Rückseite des Negativs mit einer Farbe gleichmässig überzieht und nachher die Stellen, wo das Licht nicht abgeschwächt werden soll, auskratzt. Welche Art von beiden Methoden man verwendet, wird vom Charakter des Negativs und der Menge der nothwendigen Deckung abhängen.

Die Schichten, die man so auf der Rückseite aufträgt, bestehen bei kleinen zu deckenden Stellen meistens aus Wasserfarbe. Für leichte Deckung ist Karmin sehr beliebt. Es scheint jedoch recht zweifelhaft

ob nicht eine Farbe, die der photographischen Schicht ähnlicher ist, wie chinesische Tusche, den Vorzug verdient, weil man dabei die Wirkung besser beurtheilen kann.

Für einen Ueberzug der ganzen Rückseite des Bildes bedient man sich, wenn es sich nur um schwache Abdeckung handelt, meistens der Mattlacke, für die ich hier wieder einige im Notizkalender enthaltene Rezepte folgen lasse:

a) Man löst 100 ccm Aether, 5 g Sandarac, 5 g Dammar und setzt dann 50 ccm Benzol und 2,5 bis 3 ccm Alkohol hinzu.

b) Man löst 100 ccm Aether, 10 g Sandarac, 3 g Dammar und fügt 50 bis 60 ccm Benzol hinzu.

c) Man löst 120 ccm Aether, 9 g Sandarac, 1,2 g Mastix und fügt 50 ccm Benzol hinzu.

d) Man löst 100 ccm Aether, 10 g Sandarac und setzt 35 bis 40 ccm Toluol hinzu.

Alle diese Lacke müssen durch längeres Stehenlassen sich klar absetzen und dann durch Fliesspapier filtrirt werden. Man giesst sie auf die nicht erwärmte Glasseite des Negativs sorgfältig auf und lässt sie, ohne dass das Geringste davon auf die vordere Seite kommt, an einer Ecke ablaufen. Man thut dabei am besten, die Platten mit irgend einem der in Band I beschriebenen Plattenhalter, nicht mit den Fingern zu fassen, weil die Wärme der Hand leicht Unregelmässigkeiten in der Schicht erzeugt, so dass von den Stellen, wo die Finger die Platte berühren, weniger matte Streifen ausgehen.

Diese Schichten lassen sich nach dem Trocknen mit dem Radirmesser sehr leicht entfernen. Das abgekratzte Pulver muss man mit einem weichen Tuche abwischen.

Genügt der einfache Mattlack nicht, so kann man ihn entweder mit einer Anilinfarbe färben oder an seiner Stelle auch das Negativ mit einem gefärbten Kollodion hintergiessen. Für diesen Zweck eignet sich besonders mit einer grünen Theerfarbe je nach Bedarf weniger oder stärker tingirtes Kollodion. Es kratzt sich sehr leicht aus, leichter als der Mattlack, hat aber diesem gegenüber den Nachtheil, dass man nicht mit Bleistift darauf retouchiren kann. Dies letztere ist ein besonderer Vorzug des Mattlacks, auf dem man somit einzelne Stellen durch Bleistiftretouchen stärker zu decken im Stande ist, während man auf anderen die deckende Schicht ganz beseitigt.

Es giebt aber eine Schicht, die noch stärker deckt als die sämmtlichen Mattlacke, und auf der es sich noch besser mit Bleistift retouchiren lässt, während man sie gleichfalls vorzüglich fortschaben kann. Man weicht dafür 1 Theil Gelatine in 10 bis 15 Theilen Milch

etwa zwei Stunden, erwärmt das Gemisch dann zum Schmelzen und übergiesst damit die gut geputzte Rückseite des horizontal gelegten Negativs, das man nach dem Erstarren der Schicht senkrecht trocknen lässt. Man kann diese Schicht nachträglich durch Ueberstreichen mit Formalin gerben, wie es denn auch möglich ist sie durch wasserlösliche Anilin- oder andere Farben, die man der Lösung zusetzt, noch dichter zu machen.

Ausser diesen Arten der Retouche giebt es nun noch eine andere, die eben sowohl als hier bei dem Kapitel „Verstärkung“ besprochen werden könnte; da sie aber in ihrer Wirkung ganz und gar den Charakter der Retouche trägt, nur dass man statt mit Bleistift oder Farbe mit Chemikalien retouchirt, die aber gleichfalls mit dem Pinsel aufgetragen werden, so findet sie besser an dieser Stelle ihren Platz.

Während man die gewöhnliche Retouche mit Bleistift und Pinsel auf dem Negativ anzubringen pflegt, indessen dieses in schräger Stellung auf dem Retouchirpulte steht, muss für die chemische Retouche das Negativ auf einer horizontalen, von unten beleuchteten Glasplatte liegen. Die Retouche wird, sofern es sich nicht um scharfbegrenzte Stellen handelt, auf der nassen Schicht vorgenommen. Man verwendet dazu irgend eine der auf Seite 131 ff. besprochenen Verstärkungslösungen, und zwar mit Vorliebe solche, deren Wirkung beim Auftragen ohne Weiteres sichtbar wird, wie besonders alle die, bei denen die Farbenänderung durch eine einzige Lösung hervorgebracht wird, z. B. den Selle'schen Uranverstärker oder die Eder'sche Sublimat-Jodquecksilber-Cyankaliumlösung.

Sobald die genügende Wirkung erzielt ist, tupft man die an der betreffenden Stelle stehenden Lösungen mit Fliesspapier fort oder spült, wenn eine zu starke Nachwirkung zu besorgen ist, die ganze Platte mit Wasser ab. Findet man, dass die Wirkung noch keine genügende war, oder dass sie an einer kleineren Fläche als die bereits verstärkte, noch der Wiederholung bedarf, so steht nichts der nochmaligen Anwendung des Verfahrens entgegen. Es ist übrigens auch möglich, Negative in dieser Weise mit chinesischer Tusche zu retouchiren, sobald es sich nur um die Wirkung einzelner gedeckter Stellen handelt. Auf grösseren Flächen kann man selbstverständlich diese Art der Behandlung nicht anwenden, weil dadurch auch die durchsichtigen Stellen gedeckt werden würden.

Ganz ähnlich wie Verstärkungslösungen kann man natürlich auch Abschwächungslösungen lokal verwenden.

Wo es sich um scharf begrenzte Verstärkung oder Abschwächung handelt, muss die Schicht vorher völlig trocken sein, während im Uebrigen die Behandlungsweise genau dieselbe ist.

2. Abdecken bei der Negativretouche. Man hüte sich, für diesen Zweck moist colours zu verwenden. Da dieselben alle Glycerin enthalten, werden sie zwar von der Schicht gut angenommen, platzen aber nach einiger Zeit sicher los, gleichgültig, ob sie mit Lack überzogen sind oder nicht. Bei diesem Abplatzen reissen sie, wenn es Kollodionnegative sind, sehr häufig die ganze Schicht mit vom Glase.

Sowohl für die Vorder- als für die Rückseite eignet sich gut mit Russ gemischter Asphaltlack. Allerdings ist es schwer, feine Linien damit auszuführen und überhaupt den Konturen genau zu folgen. Für diesen Zweck wird immer eine der vorzüglichen im Handel befindlichen schwarzen Ausziehtuschen das beste sein. Statt des Asphaltlackes kann man natürlich auch beliebige Farbstoffe mit Dammarlack und etwas Terpentin angerieben verwenden, doch bleibt Ausziehtusche das beste.

Grosse Flächen wird man höchst selten ganz und gar mit Farbe abdecken. Am bequemsten ist es in solchen Fällen immer, unter dem Negativ ein Bild anzukopiren und die zu deckenden Flächen etwas knapp daraus auszuschneiden, so dass sie von der abzudeckenden Kontur überall einige Millimeter abstehen. Man braucht dann das Abdecken mit Farbe nur am eigentlichen Rande vorzunehmen, während die grossen Flächen durch das schwarz anlaufende Papier gedeckt sind, das zugleich weit genug vom Rande entfernt ist, um ein glattes Anliegen des zu kopirenden Bildes nicht zu hindern.

Für das Abdecken der Platten sind demnach ganz allgemein die folgenden Mittel brauchbar:

Für Vorder- oder Rückseite.

a) Asphaltlack, gut mit Russ gemischt.
b) Beliebige Farbstoffe, mit Terpentin und etwas Dammarlack angerieben.
c) Schwarze Ausziehtusche.

Nur für Rückseite.

a) Mattlack mit in Aether löslichen Theerfarbstoffen gemischt.
b) 100 ccm Toluol, 5 g Asphalt.
c) Kollodion mit in Alkohol-Aether löslichen Theerfarbstoffen.

Sie bieten alle den Vortheil, dass man sie beliebig dicht machen und stellenweis auskratzen kann.

3. Auskratzen auf den Negativen. Zuweilen kommen auf Negativen, die im Uebrigen sehr schön sind, einzelne undurchsichtige Punkte vor, die man, wenn zahlreiche Kopien nach den Negativen zu machen sind, am besten aus der Schicht herauskratzt. Diese Arbeit muss unbedingt vor dem Lackiren der Negative vorgenommen werden.

Man bedient sich dazu am besten der in Holz gefassten stählernen Stichel, mit denen die Lithographen ihre Gravirungen in Stein machen, und die man durch Schleifen auf Arkansasstein immer in scharfem Zustande erhalten muss; im Nothfall kann man auch eine Zirkelspitze für diesen Zweck benutzen. Man muss sich bei der Arbeit hüten, mehr aus der Schicht herauszustechen, als irgend nothwendig ist. Man lasse sich nicht dadurch täuschen, dass die durchsichtige Gelatineschicht an den Stellen, wo sie durch den Stichel durchgeschnitten wird, dunkler erscheint, und nehme aus diesem Grunde nicht auch diese Stellen fort, denn beim Ueberlackiren verschwindet der dunkle Schein wieder.

Man wird, wenn man derartige Stellen herausgestochen hat, zuweilen geneigt sein, die nun zu klaren Stellen wieder etwas überzuarbeiten. Diese Nachhilfe darf dann aber immer erst nach dem Lackiren der Schicht vorgenommen werden.

B. Positivretouche.

Die Positivretouche soll zunächst an den Stellen, wo das Negativ zu undurchsichtig ist und wo man nicht im Stande war, eine Abschwächung vorzunehmen, die fehlende Zeichnung ergänzen. Es ist ja klar, dass, ausser durch lokale Abschwächung, für alle mit Schatten abwechselnden Lichter auf dem Negativ diese Arbeit sich nicht machen lässt, da man dabei nur die vorhandenen Schatten beseitigen, also die ganze Fläche dichter machen könnte. Man wird daher im Allgemeinen an der Regel festhalten müssen, dass man auf dem Negativ nur die zu durchsichtigen Stellen deckt, auf dem Positiv aber die zu hellen nacharbeitet.

Infolgedessen fällt dem Positivretoucheur auch die Arbeit zu, alle die Partien, bei denen auf dem Negativ ganze Konturen durch Decken verändert waren, wie z. B. Gesichtsumrisse, die Form des Armes oder der Taille u. s. w., zu überlegen und glatt zu machen. Denn der Negativretoucheur kann unmöglich seine Deckungen so genau vornehmen, dass sie in der Dichte mit den daneben befindlichen Flächen übereinstimmen. Er muss vielmehr, um sicher zu gehen, stets etwas stärker decken als an sich unbedingt nothwendig wäre; der Positivretoucheur kann dann mit Leichtigkeit diese Stellen egalisiren.

Bei der Behandlung des Fleisches muss es durchaus vermieden werden, die einzelnen Pünktchen und Strichelchen so zu machen, dass sie sich auf der Photographie als sichtbare Zeichnung herausheben. Sie sollen dem Charakter des Lichtbildes so angepasst sein, dass der Eindruck der künstlerischen Nachhilfe verschwindet. Auch hier muss daher der Bleistift oder der Pinsel nicht, wie es bei Anfängern so leicht geschieht,

in kommaförmigen Strichelchen geführt werden, sondern er hat sich ganz genau der Struktur der Haut, wie der unretouchirte Abdruck sie zeigt, anzubequemen und meistens in kleinen, kreisähnlichen Kurven sich zu bewegen. Dabei beachte man wohl, dass nach einer guten Negativretouche nur das unbedingt Nothwendige mit Positivretouche gearbeitet werden soll, und dass nichts fehlerhafter ist, als wenn der Positivretoucheur sich verpflichtet fühlt, das ganze Bild so zu überlegen, dass sich keine Stelle findet, wo er nicht thätig gewesen wäre. Besonders wird hiergegen bei Vergrösserungen auf Bromsilberpapier gefehlt. Ist die Vergrösserung richtig exponirt und richtig entwickelt, so soll sie alle zarten Halbtöne zeigen und nur in den Tiefen der Nachhilfe bedürfen. Es ist falsch, solche Bilder für die tiefsten Schatten zu entwickeln; sie werden dann stets schmutzig oder hart, und man ist genöthigt, in den helleren Halbtönen fast alles zu überarbeiten. Hat man dagegen für die Lichter entwickelt, so werden die Halbtöne in der Entwicklung fertig geliefert, und man hat nur noch nöthig, die allertiefsten Schatten mit kräftigem Pinsel oder mit Kreide einzusetzen. Ein derartig behandeltes Bild macht den Eindruck, als wäre es ganz und gar durch die photographische Wirkung hergestellt, und die Arbeit ist eine unvergleichlich geringere. Ich habe über so behandelte Bilder von bedeutenden Künstlern das Urtheil gehört, dass hier, im Gegensatz zu den meisten photographischen, durch Retouche aufgefrischten Bildern der photographische Charakter vollkommen gewahrt sei und die Bilder infolgedessen einen viel höheren künstlerischen Werth hätten.

Wenn man Kreidebilder auf Bromsilberpapier bearbeitet, ein Verfahren, welches im Allgemeinen dem Arbeiten mit dem Pinsel vorzuziehen ist, verwendet man daher am vortheilhaftesten Negropencils von Hardtmuth in Wien. Man hat dieselben in drei verschiedenen Nummern, von denen die härteste im Allgemeinen die brauchbarste ist. Für ganz zart aufzusetzende Retouchen ist indessen auch sie noch zu dunkel; für sie verwende man daher härtere Bleistifte. All diese Retouchen sehen zunächst im Vergleich mit den zarten Uebergängen der Photographie roh aus und stechen grell aus dem Bilde hervor. Hier handelt es sich nun darum, durch Anwendung des Lederwischers (Estompe) die einzelnen Kreidetheilchen auf der Fläche zu verreiben, um so den gleichmässigen Ton, dessen man bedarf, hervorzubringen. Nur ganz vereinzelt sollte man in den allerstärksten Tiefen Tusche aufsetzen, falls man es überhaupt für nöthig hält. Der geübte Retoucheur ist im Stande, dies alles mit dem Stifte auszuführen.

Der einzige Mangel des Letzteren besteht darin, dass Kreideretouchen sich leicht verwischen. Man kann dem indessen sehr

gut abhelfen, wenn man das Bild dem aus einem Theekessel herausströmenden Wasserdampfe aussetzt, wodurch die Retouchen grösstentheils gebunden werden. Wünscht man eine noch kräftigere Fixirung, so genügt es, sie vermittelst eines guten Verstäubers mit Magermilch zu übersprühen. Dabei muss man aber des Guten nicht zu viel thun. Die kleinen Spritzerchen sollen nicht zu grösseren Tropfen auf dem Bilde zusammenlaufen, die sich alle markiren würden. Man soll vielmehr, wenn ein einmaliges feines Uebersprühen nicht ausreicht, das Bild zunächst trocknen lassen und dann die Arbeit an den Stellen, wo die Kreideschicht aufgetragen ist, noch einmal wiederholen. Auf diese Weise erhält man eine ganz vorzügliche Fixirung dieser Retouchen.

Soweit über die gewöhnlichen Schwarzretouchen. Was Buntretouchen anbelangt, so sollte sich kein Photograph darin versuchen, der nicht gründliche malerische Studien gemacht hat; er wird sonst seine Bilder immer nur verderben. Erhält er Aufträge dieser Art, so muss er sie daher von einem Künstler ausführen lassen, der sich auf solche Arbeiten gründlich versteht.

Für farbige Bilder kann sowohl Aquarell- als auch Pastellmalerei znr Anwendung gelangen, je nach dem Geschmack des Kunden. In Pastell retouchirte Bilder haben im Allgemeinen einen weicheren, weniger energischen Charakter als aquarellirte. Dazu kommt noch, dass die Pastellfarben weniger haltbar sind als gute Aquarellfarben, und dass die Bilder viel leichter durch Berührung und durch Staub leiden, selbst wenn sie durch Uebersprühen fixirt sind, was bei ihnen keineswegs so unbedenklich wie bei Schwarzretouchen ist; immer muss man sich hüten, sie scharf abzuwischen oder abzustäuben. Mit einem Wort, wo es sich um wirkliche Dauer der Bilder, um Widerstandsfähigkeit gegen die Wirkungen des Tageslichtes, um Kraft und Energie des Bildes handelt, verdienen die Aquarelle stets den Vorzug. Freilich sind sie auch theurer, weil schwerer auszuführen.

Eine eigenthümliche Art der Retouche ist die mit Theerfarbstoffen. Auf Albuminbildern lässt sie sich verhältnissmässig leicht ausführen, und zwar eignen sich dazu besonders die Farbstoffe, welche mit den Albuminen feste Verbindung eingehen. Man soll diese Farbstoffe niemals zu dunkel auftragen, sondern im Gegentheil mit schwachen Lösungen arbeiten, so dass man im Stande ist, durch nochmaliges Ueberfahren mit der Farbe an den Stellen, wo es nöthig erscheint, einen satteren Ton zu erzeugen. Auch hier kann man, um harte Konturen zu vermeiden, die Albuminschicht in feuchtem Zustande übermalen. Sie saugt aus der Lösung den Farbstoff heraus, so dass man

nach wenigen Sekunden die überstehende, fast entfärbte Flüssigkeit mit Fliesspapier fortnehmen kann. Man muss wegen dieser Eigenthümlichkeit des Schnellaufsaugens der Farbe mit vollem nassen Pinsel arbeiten und die zu kolorirende Fläche sehnell und glatt überstreichen. Auch ist es sehr bedenklich, Farbengemische aufzutragen. Da nämlich meistens die Verwandtschaft des Albumins zu den verschiedenen verwendeten Farbstoffen eine verschiedene ist, so kann es bei solchen Mischfarben leicht geschehen, dass zunächst aus der aufgetragenen Flüssigkeit die eine und dann erst die andere Farbe angenommen wird, und dass somit die verschiedenen Stellen je nach der Reihenfolge des Uebermalens verschiedene Farben zeigen. Viel besser ist es daher, stets nur eine Farbe für sich aufzutragen und nachher die zweite ebenso getrennt folgen zu lassen. Allerdings gehört hierzu ein grösseres malerisches Verständniss. Ohne ein solches sollte ja aber, wie schon oben gesagt, sich Niemand an bunte Bilder heranwagen. Zu bemerken ist hier aber noch, dass ein tüchtiger Aquarellmaler im Stande ist, auch diese Bilder ganz wie die gewöhnlichen Aquarellbilder mit drei bis höchstens fünf Farbstoffen herzustellen, also ein Aquarell mit Theerfarbstoffen. Wiewohl die Letzteren jetzt vielfach eine recht bemerkenswerthe Haltbarkeit zeigen, sind sie doch nicht so lichtecht wie die gewöhnlichen Aquarellfarben, besonders wenn bei den Letzteren an Stelle des Karmins der jetzt in so vorzüglicher Qualität hergestellte Krapplack verwendet wird.

Eine ganz besondere Art des Kolorirens ist bei den Pigmentbildern anwendbar. Da nämlich bei ihnen die Dicke der Gelatineschicht genau mit ihrer Undurchsichtigkeit korrespondirt, ist man im Stande, auf ihnen die Farben so aufzutragen, dass sie in den Tiefen ohne weitere malerische Nachhilfe immer satter werden. Am besten geschieht dies in der Weise, dass man das Bild nach der ersten Uebertragung bereits mit den Farben, die ebenfalls schwimmend aufgetragen werden müssen, übermalt und ihnen Zeit giebt, in die Tiefe der Schicht einzudringen. In diesen Fällen kann man mit Mischfarbe beliebiger Art arbeiten, nur sollten es keine eigentlichen Deckfarben sein, da diese nicht tief in die Gelatineschicht einzudringen vermögen. Man kann auf diese Weise wundervolle Effekte erzielen und erhält Bilder, in denen die Farbenabstufung ganz überraschend der, wie ein Maler sie herstellt, entspricht.

Diese Art der Retouche ist bis jetzt viel zu wenig angewendet worden und verdient die höchste Aufmerksamkeit. Auch für diesen Zweck eignen sich Theerfarbstoffe, soweit sie dauerhaft sind, sehr gut. Besonders die Azofarben entsprechen diesem Zwecke; für Purpur ver-

wendet man Erika, für Scharlach, wenn man es nicht aus Purpur und Gelb mischen will, die verschiedenen Ponceaus, für eigentliches Hochroth Eosingelbstich, wiewohl das Letztere nicht besonders dauerhaft ist. Für Blau ist sehr geeignet Wasserblau und Bayrischblau; für reines Gelb Pikrinsäure und ihre Salze. Grün setzt man am besten aus Gelb und Blau zusammen. Für eigentliches Orange ist ausgezeichnet Mandaringelb, für Violett wasserlösliches Methylviolett.

Um diese Farbstoffe in der Schicht zu fixiren, kann man sich der verschiedensten Mittel bedienen. Für die Azofarbstoffe ist die Fixirung durch Kalksalze besonders vortheilhaft. Da man aber selten nur diese Farbstoffe allein verwenden wird, thut man am besten, das Bild in Albumin, wie es unter zu Schnee geschlagenem Eiweiss sich sammelt, zu baden und oberflächlich abzuspülen, es dann in einer Lösung von salpetersaurem Zink zu tränken und nun nach nochmaligem Abspülen auf die Oberfläche der trockenen Schicht die Farben schwimmend aufzutragen. Allerdings gehört zu der Arbeit Geschick.

Eine ältere, fast vergessene Methode des Kolorirens der Bilder verdient gleichfalls wieder mehr in den Vordergrund gestellt zu werden. Es ist hier dabei von der Eigenthümlichkeit des zweifach chromsauren Kalis Gebrauch gemacht, Gummi und Gelatine, mit denen es gemischt ist, bei der Belichtung unlöslich zu machen. Man benutzt für diesen Zweck besser keine blossen Lasurfarben, sondern Pigmente, welche wenigstens theilweise decken, wie Kobalt, ja sogar Zinnober und Chromgelb; auch Chromgrün ist gut verwendbar. Als purpurrothe Farbe eignet sich Krapplack. Diese sämmtlichen Farben werden mit Gummi angerieben, wie man sie in Tuben vorräthig hat, verwendet. Man drückt soviel davon in einen Tuschnapf hinein, als man zum Ueberdecken der betreffenden Fläche für nöthig erachtet, reibt sie mit einem Minimum Wasser zu einem dicklichen Brei, tröpfelt soviel von einer gesättigten Lösung von zweifach chromsaurem Kali dazu, als zur Herstellung einer genügend flüssigen Farbe erforderlich ist und trägt diese nun ohne alle Rücksichten auf Licht und Schatten auf die betreffenden Flächen des Bildes, welches hierfür nicht aufgezogen sein darf, auf und lässt sie trocknen. So setzt man die Lokaltöne ganz unvermittelt nebeneinander, so dass das Bild einen geradezu abscheulichen Eindruck macht. Die Töne müssen ausnahmslos schon vor dem Auftragen vollständig fertig gemischt sein. Um dies zu können, muss man die Farben mit so wenig Flüssigkeit als möglich im Tuschnapf durcheinander reiben, bevor man die Lösung des Chromsalzes zusetzt. Denn durch das letztere wird die Farbe so für das Auge verändert, dass man nicht mehr im Stande ist, zu urtheilen, ob man sie richtig

getroffen hat. Nachdem nun das Bild auf diese Weise bei ganz ungeschwächtem, durch gelbliche Vorhänge fallendem Licht oder besser bei Lampenlicht überpinselt worden und völlig getrocknet ist, setzt man es von der Rückseite so lange kräftigem Tageslicht aus, bis dieses durch das Papier und das Bild hindurch genügend auf die Farben gewirkt hat, um das darin enthaltene Vehikel, das Gummi, unlöslich zu machen. Dieses Unlöslichmachen geschieht nun aber je nach der Durchsichtigkeit oder Undurchsichtigkeit der verschiedenen Bildflächen in ganz verschiedenen Graden. In den hellen Lichtern wird die meiste Farbe unlöslich werden, in den tiefen Schatten nur sehr wenig. Die Folge davon ist, dass auf der Bildfläche, wenn man nun das Bild in Wasser wäscht, an den hellen Stellen am meisten, an den dunklen Stellen am wenigsten Farbe haften bleibt. Zugleich sieht man, dass es ganz gleichgültig ist, ob man die Farben beim Auftragen wirklich glatt übergelegt hat. Wenn man nur dafür gesorgt hat, dass überall genug Farbe sich befindet, so kann man ganz sicher sein, dass nach dem Abspülen die verschiedene Dicke der Farbenschicht genau der Helligkeit im Bilde entsprechend ist. Man wird also in den Lichtern den sattesten Farbenauftrag haben, während derselbe nach den Tiefen hin allmählich schwächer und schwächer wird. Ihre Abstufungen entsprechen genau in ihrer Zartheit der Zartheit des photographischen Bildes. Hätte man nur Lasurfarben gewählt, so würden dieselben die tiefen Schatten nicht genügend füllen. Deckfarben dagegen rufen, wenn sie nur zart und gleichmässig genug aufgetragen sind, auch in den dunklen Tiefen den Eindruck der Farbigkeit hervor.

Zugleich ist aber auch klar, dass man diese Art des Kolorirens nicht bei einem Papier anwenden kann, welches in der Durchsicht nicht vollkommen gleichmässig ist. Die sämmtlichen auf Barytpapier hergestellten modernen Papiere eignen sich daher für dieses Verfahren nicht, wohl aber Albuminpapier.

Retouchirmittel. Bei allem Auftragen von Farben auf glatte photographische Flächen, also auf Albuminpapier, Celloïdinpapier, Glasschichten, stellt sich immer die Schwierigkeit heraus, dass die Farben mehr oder weniger stark von diesen Oberflächen abgestossen werden und somit ihrem gleichmässigen Auftragen grosse Hindernisse sich in den Weg stellen. Das beste, unter allen Umständen zureichende Mittel besteht in einer Lösung von Saponin, deren Zusammensetzung ich unter dem Namen „Retouchiressenz“ schon im Jahre 1871 veröffentlicht habe.

Man weicht 10 g Quillaja Saponaria in 100 ccm Wasser 12 Stunden lang, filtrirt die Lösung durch Fliesspapier, mischt sie mit der gleichen

Menge Alkohol, löst 1 g Salicylsäure darin und verwahrt die Flüssigkeit in gut verkorkten Flaschen.

Ueberpinseln mit derselben ist vollständig ausreichend, um alle photographischen Flächen, nachdem die Flüssigkeit getrocknet ist, die Farben annehmen zu lassen. Man hat für diesen Zweck vielfach auch Eiweiss vorgeschlagen, aber seine Wirksamkeit steht weit hinter der dieser Retouchiressenz zurück. Selbst die unter dem Namen „Eiweissfarben“ in den Handel gebrachten Farben werden immer nur schwer von den Flächen angenommen, während bei Anwendung der Retouchiressenz jede Schwierigkeit fortfällt. Sollte in einem besonderen Falle eine Schicht, die etwas fettig geworden ist, die Farben selbst nach dieser Behandlung schwer annehmen, so genügt es, den Farben selbst etwas Retouchiressenz zuzusetzen.



VI. Arbeiten im Buchbinderzimmer.

1. Vom Karton. Beim Aufziehen der Bilder kommt es vor allen Dingen darauf an, die Klebemittel nur in unverdorbenem Zustande zu verwenden und bei der ganzen Behandlungsweise jede Veranlassung zur Fäulnissbildung zu vermeiden. Denn es lässt sich durch einfache Versuche zeigen, dass verdorbene, d. h. selbst in Fäulniss befindliche Klebematerialien die Bildschicht zerstören, und dass demnach auch jede während des Verfahrens herbeigeführte Fäulniss an den betreffenden Stellen ähnlich wirkt.

Allerdings sind die Photographen, wenn sie derartige Flecken auf ihren Bildern entdecken, stets geneigt, den Fehler im Karton zu suchen und auf einen Gehalt an Fixirnatron zu schliessen. Bei der eigenthümlichen Behandlungsweise der Papiermassen indes ist es höchst unwahrscheinlich, dass sich in ihnen ein genügendes Quantum von Fixirnatron befindet, um zerstörend auf die Bilder zu wirken. Vor allen Dingen aber muss darauf hingewiesen werden, dass, wenn bei der Papierbereitung wirklich ein schädlicher Rest von Fixirnatron im Karton bliebe, dies immer nur zur Folge haben könnte, dass das ganze Bild ausbleichte, niemals aber, dass sich isolirt stehende und getrennte Flecke zeigen. Denn das Fixirnatron, welches bei der Papierfabrikation verwendet wird, befindet sich in der Papiermasse gleichmässig vertheilt und kann auf keine Weise sich auf einzelnen Stellen zusammenziehen. Auch die Gefahr, dass beim Kleben der Kartons mit altem Material gearbeitet werde, oder während des Trocknens Fäulnisserscheinungen auftreten könnten, ist eine sehr geringe, da bei dem grossen Betriebe der Kartonpapierfabriken Tag für Tag frischer Kleister gekocht werden muss, dem höchstens geringe Reste des vom vorigen Tage übrig gebliebenen zugesetzt werden können. Auch alle Trockenvorrichtungen in den Kartonpapierfabriken sind so vollkommen, und das Trocknen geht so schnell vor sich, wie niemals beim Photographen. Bei dem letzteren ist es eine Ausnahme, wenn er seine Bilder vollständig freiliegend trocknet. In der Regel werden sie haufenweise aufgeschichtet, und selbst wenn sie der Vorsicht halber nicht in einzelne Stösse

gestapelt, sondern unregelmässig übereinander geworfen werden, ist doch die Luft zwischen ihnen immer mit Feuchtigkeit fast gesättigt. Bei kleinen Bildern kann diese allerdings entweichen, grosse Bilder aber sind meistens, wenn sie dann gestapelt werden, noch so feucht, dass Fäulnisserscheinungen leicht auftreten können.

Man beachte wohl, dass überall Mikroorganismen die Ursache von Fäulniss sind, dass die Keime derselben in der Luft schweben, und dass sie sich um so leichter auf den feuchten Bildflächen festsetzen und entwickeln, je längere Zeit diese feucht bleiben und je weniger die Luft um sie cirkuliren kann.

Aber noch ein anderer Umstand ist es, den die Photographen meistens gar nicht in Betracht ziehen. Es ist im Allgemeinen Sitte, die aus dem letzten Waschwasser gekommenen Bilder zwischen Fliesspapier zu legen und so zu trocknen. Die natürliche Folge hiervon ist, dass die geringen Spuren von Fixirnatron, welche naturgemäss auch in den best gewaschenen Bildern noch vorhanden sein müssen, sich in dem Papier ansammeln und, wenn dieses über eine gewisse Zeit hinaus benutzt wird, zuletzt Veranlassung dazu geben, dass Fixirnatron in schädlicher Menge aus dem Fliesspapier in die Bilder übertritt. Da die Bilder wegen des beim Feuchtwerden stattfindenden Kräuselns das Fliesspapier immer nur mit einzelnen Stellen berühren, können auf solche Weise alle möglichen Fleckenerscheinungen auftreten. Der Photograph darf daher sein Fliesspapier nicht, wie es meistens geschieht, benutzen, so lange es noch leidlich sauber aussieht, sondern er muss ab und zu einen Bogen davon auf seinen Fixirnatrongehalt prüfen. Die sicherste Probe ist die folgende: Man weicht einen Bogen des Fliesspapieres in möglichst wenig Wasser, quetscht es aus diesem heraus, füllt es zur Hälfte in ein Reagenzglas, zur anderen Hälfte in ein zweites und setzt dem einen einen Tropfen Silberlösung 1:10 zu. Dies Glas stellt man ins Dunkle, lässt es dort einige Stunden stehen und vergleicht es dann mit dem anderen. Ist eine, wenn auch nur geringe, gelbe Färbung vorhanden, so sollte man das Fliesspapier verwerfen.

Die sonst auch empfohlene Probe mit Jodstärke, die sich, dem Waschwasser und einer gleichen anderen Menge Wasser zugesetzt, nicht verfärben soll, ist insofern keine sichere, als zwar Nichtverbleichen der Lösung mit Sicherheit anzeigt, dass kein Fixirnatron in dem Papier war, aus dem Verbleichen aber das Gegentheil nicht geschlossen werden darf, da auch andere Stoffe als Fixirnatron die Jodstärke entfärben.

Der Photograph sollte auch seine Fliesspapiere, wenn er sie zum Trocknen aufhängt, nicht länger hängen lassen, als unbedingt hierfür nothwendig ist, da sie eigentliche Bakterienfallen sind.

Beim Aufziehen der Bilder sollte der Photograph nach Möglichkeit freie Zwischenräume zwischen den bei Seite gelegten Bildern lassen, indem er sie kreuzweis und schräg wild auf einen Haufen wirft. Erst wenn sich keine Kleisterstriemen mehr darauf zeigen, darf er sie stapeln.

Die grosse Angst vor der Verwendung von bronzirten Kartons ist nur gerechtfertigt, wenn schlechte Bronze verwendet wurde und besonders auch, wenn die Bilder dabei feucht gestapelt wurden, so dass die Bronzetheilchen von der Rückseite der Kartons sich auf die feuchte Bildfläche übertragen. Ueberhaupt sollte man bronzirte Kartons stets auf der Rückseite sorgfältig abwischen, denn diese ist gefährlicher als die Vorderseite, auf der die Bronze nie direkt mit der Bildfläche in Berührung kommt.

Am allersichersten geht man allerdings, wenn man das in Band I, Seite 275 ff. verwendete Verfahren mit dem besonderen Trockenapparate ohne Saugmaterial anwendet oder auch zu dem dort beschriebenen Stoff für Zwischenlagen greift, welche immer wieder durch Waschen gereinigt werden können.

2. Pinsel und ihre Behandlung. Die Klebepinsel sollen nicht zu weich sein, am besten sind Borstenpinsel, und zwar Breitpinsel mit Blechfassungen. Sie müssen von der allerbesten Qualität sein, damit sich keine Haare aus ihnen loslösen und auf die Bilder setzen. Fehler, die durch ein unbeachtetes Haar beim Aufkleben entstehen, sind unverbesserlich.

Von der allerhöchsten Wichtigkeit ist skrupulöseste Sauberkeit der Pinsel und besonders auch, dass sie niemals sauer reagiren. Man muss daher die Pinsel unmittelbar nach dem Gebrauche möglichst heiss auswaschen und kann dem letzten Waschwasser einige Tropfen Ammoniak zusetzen. Unterlässt man diese Reinigung und lässt das Klebemittel in dem Pinsel ganz oder theilweis eintrocknen, so muss man sie vor dem Gebrauche, da sie völlig hart werden, einer langwierigen Reinigung unterziehen, wodurch die Borsten ungemein leiden. — Besonders wegen der leichten vollständigen Reinigung verdienen die oben empfohlenen Breitpinsel den Vorzug vor den Rundpinseln.

3. Feuchten der Bilder. In der Regel werden die Bilder, bevor man sie mit dem Klebstoff bestreicht, gefeuchtet, damit sie sich besser auflegen lassen und besonders die Ränder leichter und sicherer anhaften. Feucht geschnittene Bilder klebt man daher gern sofort auf. Bilder dagegen, die trocken waren, bringt man zwischen feucht eingesprengtes Fliesspapier in der Weise, dass man die Bilder immer auf zwei Bogen Fliesspapier reihenförmig so auflegt, dass sie theilweis ein-

ander überragen, dann wieder zwei Bogen gefeuchtetes Fliesspapier auflegt und so fortfährt, bis alle Bilder untergebracht sind. Zum Schlusse beschwert man den ganzen Stapel und lässt die Bilder so mindestens eine Stunde liegen, bis sie die nöthige Feuchtigkeit aufgesogen haben.

Allerdings hat das Verfahren die üble Folge, dass die durch das Feuchten stark ausgedehnten Bilder sich nach dem Trocknen zusammenziehen und den Karton krümmen. Um dem vorzubeugen, verwendet man die in Band I, Seite 355, beschriebenen Mittel, oder zieht auch die Bilder mit der Satinirmaschine oder Steindruckpresse auf, doch gehört dies letztere Verfahren eigentlich schon nicht mehr zu dem Aufziehen gefeuchteter Bilder. — Auch einige besondere Klebemittel werden für trockene Bilder verwendet.

Unschädlich gemacht wird das Zusammenziehen der Bilder, wenn man den Karton in gleichem Masse feuchtet. Da er aber hierdurch seine schöne glatte, durch das Satiniren erzeugte Fläche verliert, greift man nur ungern zu diesem Mittel.

Ganz vorzüglich ist dagegen das Aufziehen von Bildern Rückseite gegen Rückseite, indem dann die gleichmässig gefeuchteten Papiere sich auf beiden Seiten zusammenziehen und so ein Krümmen verhindern. Bedingung für das vollständige Gelingen ist allerdings, dass die Bilder in derselben Richtung des Papieres geschnitten sind und dass das Streichen mit Klebstoff sehr gleichmässig gemacht wird. Auch ist nachträglich ein gutes Satiniren erforderlich. — Man kann besonders grössere Blätter, die für Albums bestimmt sind, auf diese Weise zusammenkleben. Um ihnen dabei den schönen Eindruck zu wahren, den die Umrahmung mit weissem Papierrande hervorruft, thut man gut, die Bilder für diesen Zweck mit einem weissen Rande zu kopiren, was ausserdem noch den Vortheil bietet, dass so Bilder ganz verschiedenen Formates in ein Album vereinigt werden können, welches nun nicht, wie dies sonst immer der Fall ist, durch das schwere Kartongewicht völlig unhandlich wird.

4. Die Klebematerialien und ihre Zubereitung. Die besten Klebematerialien zum Aufziehen der Bilder bleiben immer Gelatinelösung oder gut gekochte Stärke. Beide haben ihre Vorzüge und ihre Mängel. Ein Vorzug der Gelatine ist, dass sie sehr schnell vollständiges Haften der Bilder durch Erstarren des Klebstoffes herbeiführt und dass sie, wenn man ihr etwas Karbolsäure zufügt, tagelang immer wieder nach dem nöthigen Anwärmen benutzt werden kann, ohne dass ein Nachtheil für die Bilder davon zu befürchten wäre. Ihre Nachtheile sind, dass sie auf Glaçekarton überhaupt nicht klebt, dass sie, wenn

sie unter den Bildern vorquillt, schnell erstarrt und glänzende Marken auf dem Karton giebt, endlich, dass sie viel leichter als bei Verwendung von Kleister Pinselmarken an den aufgezogenen Bildern erkennen lässt. Stärke im Gegensatz hierzu bietet den Vortheil, dass man die Bilder viel leichter als bei Gelatine auflegen kann, da sie nicht sofort durch Erstarrung des Klebstoffes an einer Stelle festhaften; besonders für grosse Bilder, bei denen es schwer ist, die ganze Fläche sofort auf die richtige Stelle des Kartons zu bringen, ist dies ein Vortheil. Sehr bequem ist beim Kleister ferner, dass man ihn kalt verwendet und dass er nicht, wie Gelatine, fortwährend durch eine Wärmevorrichtung auf der angemessenen Temperatur erhalten zu werden braucht. Endlich hat Kleister für sich eine geringere kontrahirende Kraft als Gelatine, und die Bilder neigen daher bei ihm weniger zum Krümmen. Von beiden Materialien gilt, dass sie für Bilder, welche in gefeuchtetem Zustand aufgeklebt werden sollen — was ja die Regel ist — etwas dickflüssiger sein müssen als für trockene Bilder, die erst durch das Streichen mit dem Klebematerial durchfeuchtet werden müssen. Im folgenden soll stets angenommen werden, dass die Bilder gefeuchtet aufzuziehen sind und dass daher das Klebematerial etwas konsistenter sein muss.

a) **Kochen der Gelatine.** Man weicht 10 g Gelatine in 200 ccm Wasser etwa eine Stunde lang und erwärmt dann die ganze Masse im Wasserbade, bis die Gelatine unter Umrühren völlig geschmolzen ist. Ein kleiner Zusatz von Karbolsäure macht die Masse haltbar, die jetzt zur Verwendung bereit ist. Sie wird mit einem in Blech gefassten breiten Bürstenpinsel aufgestrichen, der nach der Benutzung in warmem Wasser gründlich ausgewaschen, dann ausgespritzt und zum Trocknen fortgehängt wird.

b) **Kochen des Kleisters.** Man rührt gute Weizenstärke oder auch Mondamin mit etwas kaltem Wasser zu einem Brei von mittlerer Konsistenz an, erhitzt im Kessel Wasser zum Sieden und giesst, sobald es sprudelt, zu dem eingerührten Brei unter kräftigem Umrühren Wasser hinzu, bis die zunächst milchig aussehende Masse halb durchsichtig und bläulich weiss erscheint. Ist dieser Punkt erreicht, so ist es nicht gut, noch mehr kochendes Wasser zum Kleister hinzuzusetzen, der dadurch „verbrüht“ wird und an Klebekraft verliert. Erscheint der Kleister zu dick, d. h. läuft er von dem Rührstabe oder Quirl nicht ziemlich dünn, etwa wie eine sämige Suppe ab, so setzt man lieber etwas kaltes Wasser hinzu, bis dieser Punkt erreicht ist. Man stellt nun den Kleister, nachdem man das Rührinstrument herausgenommen, ruhig bei Seite zum Abkühlen, wobei sich die sogenannte Kleisterhaut bildet, die nicht

aufgerührt werden darf, sondern nach völliger Abkühlung bis auf die letzte Kleinigkeit hin vom Kleister abgenommen und fortgeworfen werden muss. Bleibt irgend etwas davon auf dem Kleister, so kommt es mit auf die Bilder und bietet Veranlassung zur Bildung von Kleisterknoten. Der fertig abgekühlte Kleister soll so dickflüssig sein, dass er gerade noch vom Pinsel abtropft; unter keiner Bedingung soll er eine feste Masse bilden, die sich beim Streichen mit dem Pinsel krümelig vertheilt. Die Stelle, wo man den Pinsel aus dem Kleister herausnimmt, muss sich vielmehr sofort von selbst wieder schliessen. Mit einem solchen Kleister streichen sich die grössesten Flächen sehr leicht und schnell; er giebt niemals Kleisterstreifen oder Kleisterknoten, vorausgesetzt, dass die Gefässe und der Pinsel vollkommen sandfrei sind. Sollten sich trotzdem einmal irgend solche sogenannte Sandkörnchen im Kleister zeigen, so können sie nur auf Unsauberkeiten in der Stärke zurückgeführt werden. Man muss dann den Kleister durch einen Kleisterbeutel drücken und den Pinsel gründlich heiss auswaschen, worauf der Fehler verschwunden sein wird.

Auch dem Kleister kann man Karbol zusetzen. Er hält sich dann etwa zwei Tage. Sobald er indessen wässrig zu werden anfängt, d. h. sobald sich von einer festen Masse eine Flüssigkeit absondert, darf er nicht mehr verwendet werden.

c) Vielfach wird auch ein **Gemisch von Kleister und Gelatine** angewendet. Es ist recht brauchbar, indem es einerseits angewärmt nicht so schnell erstarrt, wie reine Gelatine und anderseits bei kleinen Bildern den Vortheil bietet, dass sie sofort an Ort und Stelle festkleben. Auch ist das Gemisch etwas haltbarer als reiner Kleister. Der Kleisterpinsel muss, wenn das Sauerwerden des Kleisters schon am ersten Tage bei Sommerhitze vermieden werden soll, ganz besonders sauber gehalten werden. Vielleicht ist gerade aus diesem Grunde der Zusatz von etwas Karbol zu empfehlen, da von ihm nach dem Auswaschen des Pinsels auch noch Spuren in diesem zurückbleiben, die eine Zersetzung der nie völlig aus ihm zu entfernenden Kleisterreste verhindern.

d) **Gelatine mit Chloralhydrat.** Man löst 20 g Gelatine in 60 ccm Wasser und fügt dann 10 g Chloralhydrat hinzu. Es entsteht eine stark klebende, flüssig bleibende Masse, die man jedoch in diesem Zustande nicht ohne Weiteres zum Aufziehen von Bildern verwenden sollte, da sie sauer reagirt. Man muss sie sehr vorsichtig mit gesättigter Sodalösung neutralisiren und kann sie auch je nach Bedarf weiter verdünnen.

e) **Gummilösung.** Gummilösungen müssen ziemlich stark verwendet werden. Man benutze dazu nur bestes Gummiarabikum in

kleineren Stücken, das man in der fünffachen Menge Wassers löst. Es ist hierzu ziemliche Zeit erforderlich, und man thut gut, den Vorgang durch Erwärmen und häufiges Umrühren zu unterstützen. Gummilösungen dieser Art, die man der Haltbarkeit halber mit Karbol oder Salicylsäure versetzen kann, werden von manchen mit Vorliebe benutzt, weil sie, obwohl theuer, stets vorräthig sind. Das Mittel ist indessen entschieden gefährlich, da es sauer reagirt.

Will man der Lösung eine besonders hohe Klebekraft verleihen, so mischt man ihr noch 5 bis 6 g krystallisirte schwefelsaure Thonerde zu, die man vorher in 500 ccm Wasser löst.

5. Das eigentliche Aufziehen.

a) **Aufziehen der Bilder auf Karton.** Von grosser Wichtigkeit ist es, die Bilder nach dem Auflegen auf den Karton so fest zu streichen, dass nirgends eine grössere Fläche vom Karton durch eine Luftblase getrennt bleibt. Je grösser das aufzuziehende Bild ist, um so schwieriger ist dies und um so erwünschter, dass das Klebematerial nicht sofort erstarrt; für grosse Bilder ist daher Kleister stets vorzuziehen. Damit die Bilder festkleben, dürfen sie selbstverständlich nicht zu schwach mit Klebematerial bestrichen sein; anderseits aber ist es auch höchst lästig, wenn zuviel davon auf ihnen haftet, weil dann immer die Gefahr des Vorquellens des Materials vorhanden ist. Meistens bedienen sich, wenn dies doch einmal eintritt, die Photographen der Zunge zur Beseitigung dieses lästigen Ueberflusses. Sie sollten sich lieber bestreben, gerade die richtige Menge des Klebematerials zu finden. Vielleicht ist auch aus diesem Grunde der Zusatz von etwas Karbol zu empfehlen, da niemand gern das mit Karbol gemischte Klebematerial mit der Zunge entfernen wird. Wo trotzdem solche Marken sich zeigen, nimmt man sie besser mit einem schwach feuchten Schwamm hinweg. Zum Verstreichen der Luftblasen bedient man sich gewöhnlich eines übergedeckten Blattes Fliesspapier und der Hand. Es ist indessen nicht jede Art Fliesspapier hierzu geeignet, sondern nur ein solches, welches nicht leicht Fasern abgiebt, die nach dem Trocknen sehr hartnäckig an den Bildflächen haften und unbequem zu entfernen sind. Zeigt ein Fliesspapier Neigung hierzu, so thut man am besten, es durch die Satinirmaschine zu ziehen, wodurch es überhaupt zum Anreiben der Bilder beim Kleben geeigneter wird.

Bei kleinen Bildern bedient man sich auch vielfach der Gummiroller (Band I, Seite 354), mit denen man direkt über das Bild hinüberfährt und den Gummiroller dann durch Abrollen auf Fliesspapier von überquellendem Klebematerial befreit. Für grosse Bilder ist der Gummiroller nur geeignet, wenn sie schwach und nicht fett gestrichen sind.

Sonst häufen sich dadurch auf einzelnen Linien grössere Mengen von Klebematerial an, die unter dem Roller vorgequetscht sind und ein welliges Trocknen der Bilder zur Folge haben. Manche Photographen verwenden daher bei grossen Bildern eine Bürste mit Papierunterlage zum Anreiben. Noch vortheilhafter ist vielleicht der zum Aufquetschen von Pigmentbildern verwendete Quetscher, der es gestattet, grosse Flächen mit gleichmässigem Druck zu überfahren. Doch wird man bei ihm nicht nur ein Blatt Fliesspapier, sondern auch noch ein darüber gelegtes Blatt geleimte Makulatur verwenden müssen.

Bei allen Gelatinebildern, besonders also auch bei Bromsilbervergrösserungen, muss man dafür sorgen, dass die Bilder vor dem Aufziehen gut gegerbt sind. Chromalaun erreicht diesen Zweck nicht vollständig. Sehr gut ist Formalin, mit dem man die Bilder nur mehrmals zu überstreichen braucht, um der Schicht ihre Klebrigkeit zu nehmen. Auch essigsaure Thonerde ist für diesen Zweck brauchbar, wenn auch die Gerbung vielleicht nicht ganz so vollständig wie bei Formaldehyd ist. Man verwendet auf 100 Theile Wasser 5 Theile der käuflichen Lösung. Auch durch eine Tanninlösung 1 : 50 wird eine ganz vorzügliche Gerbung herbeigeführt, der man aber ein Bad aus 100 Theilen Wasser, 5 Theilen Natriumsulfit und 2 Theilen Citronensäure folgen lassen muss, wenn keine Graufärbung des Bildes eintreten soll. — Unterlässt man die Anwendung solcher Gerbungsmittel, so bleibt die Schicht immer klebrig; beim Anstreichen bleiben Fasern daran haften, und man muss sich sehr vorsehen, die Schicht nicht zu verletzen.

Beim Aufziehen aller Photographien hat man stets damit zu rechnen, dass dieselben in feuchtem Zustand sich sehr stark ausdehnen, um im getrockneten eben so sehr wieder einzuschrumpfen. Will man daher die Bilder vollkommen glatt erhalten, so muss man Vorsichtsmassregeln treffen, welche verhindern, dass sich die Bilder nach dem Trocknen so stark zusammenziehen, um den Karton zu krümmen. Nach gewöhnlichen Grundsätzen würde man das am besten dadurch erreichen, dass man den Karton ebenso stark feuchtet als die Bilder. Dem stehen indessen zwei Umstände entgegen. Einmal wird der Karton durch ein derartiges Feuchten unansehnlich und verliert seine hohe Satinirung, dann aber nutzt das Mittel auch nicht einmal vollständig. Denn die mit einer photographischen Schicht überzogenen Papiere dehnen sich beim Feuchten stärker aus als gewöhnliches Papier und ziehen sich dementsprechend nach dem Trocknen auch stärker zusammen. Eine Ausnahme hiervon macht höchstens das Kollodionpapier, weil bei ihm die Schicht für Wasser schwer durchdringlich ist. Bei kleinen Bildern kann man sich durch den in Band I, Seite 355, abgebildeten Apparat helfen; die Bilder

werden bei ihm in eine Zwangslage gebracht, in der sie trocknen, und behalten dieselbe wenigstens zum Theil bei. Bei grossen Bildern indessen liegt die Sache anders. Hier müssten die betreffenden Apparate kolossale Dimensionen erhalten, so dass man, wenn man ein ähnliches Verfahren einschlagen will, sich nur der an der betreffenden Stelle beschriebenen Einzelbretter mit aufgenagelten Leisten bedienen kann. Aber selbst in diesem Falle erreicht man den Zweck nicht vollständig. Der Grund hierfür liegt darin, dass der Karton, wenn er auch als Rand wirken soll, nur in der Mitte beklebt wird und dementsprechend sich hier nach dem Trocknen stärker zusammenzieht als am Rande, der hierdurch wellig wird. Zwar tritt diese Erscheinung bei der eben beschriebenen Art des Trocknens nicht sofort ein. Aber nach einiger Zeit wird die Kontrahirung in der Mitte so stark, dass eine Krümmung der ganzen Bildfläche eintritt und der Rand, wenn der Karton nicht sehr stark war, leicht wellig erscheint.

Das sicherste Mittel nun, dem entgegen zu wirken, ist, den Karton auch auf der Rückseite und hier ganz und gar zu überkleben. Man feuchte für diesen Zweck das rückseitig aufzuklebende Blatt so stark wie nur irgend möglich, damit seine zusammenziehende Kraft ein Maximum erreicht. Es ist überraschend, wie glatt so behandelte Bilder auch in der Mitte bleiben. Der Karton kann bei dieser Art der Behandlung so dünn sein wie er will, ja man kann so weit gehen ihn ganz verschwinden zu lassen und zwei Bilder mit den Rückseiten direkt aufeinander zu kleben, immer wird das entstandene Blatt glatt liegen. Für gleich grosse Bilder, die in Albums aufbewahrt werden sollen, ist dies Gegeneinanderkleben sogar ein ganz vorzügliches Mittel, das sonst so lästige Gewicht solcher Bände auf ein leicht handliches Mass zurückzuführen. Man kann dabei die Bilder von vornherein so kopiren, dass ein weisser Rand ringsum stehen bleibt und alle Bilder, selbst wenn sie verschiedenes Format haben, mit dem Rande die gleiche Grösse erhalten und einen einheitlichen Band liefern. Selbstverständlich müssen doppelt geklebte dünne Bilder dieser Art, seien sie nun auf schwachen Karton oder ohne solchen gegeneinander aufgezogen, zum glatten Trocknen zwischen Saugpappen gelegt und auf irgend eine Weise gepresst werden.

Das gewöhnliche Mittel, dessen sich die Photographen bedienen, um durch das Aufziehen herbeigeführte Biegungen zu beseitigen, ist, den Kartonrand ganz schmal abzuschneiden und das Bild hinter einen starken Passepartout zu kleben. Es ist indessen nur da anwendbar, wo die Bilder eingerahmt werden sollen, was ja freilich bei grossen Formaten das häufigste ist. Soll dies aber nicht geschehen und handelt

es sich um das Aufbewahren grosser Blätter in Mappen, so dass sie auch herumgereicht werden können, so müssen sie nothwendig eine gewisse Stärke und Festigkeit haben; sie bedürfen, wenn sie ansehnlich sein sollen, des Kartonrandes und sollen sich doch auch nicht werfen. In diesem Falle giebt es, sobald es sich um eine grössere Menge aufzuziehender Bilder handelt, eine vorzügliche Methode, die zugleich von allen anwendbaren die schnellste ist und die Herstellung grosser Auflagen gestattet. Sie ist gegründet auf das Verfahren, dessen sich die Lithographen bedienen, um Bilder auf chinesischem Papier anzufertigen. Man streicht dementsprechend die Rückseite der aufzuziehenden Bilder mit einem guten, knotenfreien, starken Kleister und legt sie zum Trocknen auf Hürden. Man kann sie dann in diesem Zustand noch einer leichten Pressung unterwerfen, damit sie glatter liegen. Vollständig glatt werden sie nicht aussehen, sondern etwas kraus, was indessen für den Erfolg ganz bedeutungslos ist. Sie werden nun auf die Grösse, die sie haben sollen, rechtwinklig zugeschnitten und unter leichtem Druck für das eigentliche Aufziehen bereit gehalten. Man legt nun das Kartonpapier, auf welches die Bilder aufgezogen werden sollen, zwischen feuchtes Fliesspapier so, dass auch die Ränder desselben mitgefeuchtet werden, und bringt den ganzen Stapel unter Pressung. Im Allgemeinen sollte man auf jeden Bogen Kartonpapier drei Bogen Fliesspapier rechnen, von denen der mittelste durch Wasser gezogen ist. Nach etwa zwei Stunden hat der Karton gleichmässig durchgefeuchtet. Man nimmt ihn nun zwischen dem Fliesspapier vor, stapelt ihn und kann jetzt mit der Arbeit beginnen. Man braucht dazu entweder eine lithographische Presse oder eine Satinirmaschine mit polirter Stahlplatte. Doch ist wohl zu beachten, dass die lithographische Presse, in der ein lithographischer, polirter Stein liegen muss, der etwas grösser ist als das Kartonpapier, den Vorzug verdient. Man markirt auf der glatten Fläche die Grösse des Bildes auf irgend eine passende Weise und ebenso ringsherum die Lage, die der Karton erhalten soll. Dann passt man ein Bild mit der Rückseite auf die Fläche, legt, ohne es zu verschieben, einen gefeuchteten Karton darüber und zieht das Ganze durch die Presse, wobei es, wenn es eine Satinirpresse war, vortheilhaft ist, ein Zink- oder Messingblech, wie dies in Band I beschrieben wurde, über den Karton zu decken. Durch den kräftigen Druck wird das Bild mit dem feuchten Karton unlösbar vereinigt; man legt es zum völligen Trocknen zwischen Saugpappen und fährt so weiter fort, bis man die sämmtlichen Bilder aufgezogen und gestapelt hat, die dann unter Pressung getrocknet werden. Da bei dieser Weise des Aufziehens die Kartons stärker gefeuchtet sind als die Bilder, so kann niemals ein

Krummwerfen entstehen. Durch die Art der feuchten Satinirung erhalten die Kartonränder genau die schöne Glätte, die sie haben, wenn man sie aus der Fabrik bekommt. Es wird dabei auch das nachträgliche Satiniren der trockenen Bilder unnöthig gemacht, kurz, die ganze Arbeit wird so beschleunigt bei Erhaltung der grössten Sauberkeit, die niemals Klebemittel auf den Rand des Kartonpapieres übertreten lässt, dass diese Verfahrungsart aufs Höchste empfohlen zu werden verdient. Nur muss der Photograph, der sich dazu der Satinirmaschine bedient, nach Beendigung der Arbeit die Maschine aufs Sorgfältigste trocknen und die Stahlplatte zuletzt mit Vaseline abreiben, wie er denn überhaupt nach Herstellung jeden Blattes durch Ueberwischen mit einem Tuche die Platte von etwa anhaftender Feuchtigkeit befreien muss. Das ist bei der lithographischen Presse kaum nöthig, da der Stein selbst Feuchtigkeit aufsaugt.

b) **Aufziehen von Bildern auf Glas.** Für viele Zwecke ist es wünschenswerth, Bilder mit der Schicht auf Glas so aufzuziehen, dass sie durch das Glas hindurch betrachtet werden. Die Papierstruktur verschwindet dadurch vollständig, und man erhält dadurch fast den Eindruck, als ob die Bilder auf einer Opalunterlage hergestellt wären. Es giebt verschiedene Methoden für diesen Zweck.

Die eine besteht darin, dass man die mit unlöslicher Ausziehtusche retouchirten Bilder und das Glas zugleich in eine filtrirte Lösung aus 100 ccm Wasser, 1 g Gelatine, 15 ccm Alkohol taucht, beide blasenfrei heraushebt, den Ueberschuss beseitigt und sie antrocknen lässt, worauf eine gründliche Reinigung der freien Glasseite mit warmem Wasser erfolgen muss. Da aber dies Verfahren sehr lästig ist, indem dabei die Finger in die Gelatinelösung getaucht werden müssen und auch sonst durch das Ablaufen der Gelatine Unsauberkeit erzeugt wird, ist es besser in folgender Weise zu verfahren.

Man übergiesst die sauber gereinigte Glasplatte mit der obigen Gelatinelösung, lässt den Ueberschuss ablaufen und stellt sie zum Trocknen auf ein Gestell. Dann überstreicht man die Bildseite der Photographie blasenfrei mit derselben Gelatinelösung und lässt sie gleichfalls trocknen. Jetzt bringt man zuerst die Platte und dann das Bild mit den einander zugekehrten gelatinirten Schichtseiten in luftfreies Wasser, hebt sie blasenfrei heraus und lässt sie zusammen trocknen. Unter luftfreiem Wasser versteht man dabei abgekochtes oder destillirtes Wasser. — Das Bestreichen des Bildes mit der Gelatinelösung ist nicht unbedingt nothwendig.

Für die gute Wirkung so hergestellter Bilder ist es Bedingung, dass das Glas vollkommen farblos ist und dass die Photographien von der Rückseite stark weiss gedeckt werden. Man kann natürlich, wenn

es einem darum zu thun ist, die aufgeklebten Papierbilder auch dadurch, dass man die Platte auf eine erwärmte Unterlage legt und die Papierschicht mit Paraffin durchtränkt, durchsichtig machen und dann weisses Kartonpapier dahinter legen, um so noch mehr den Effekt des Opalglases zu erzielen.

Nicht mehr im Gebrauch ist glücklicherweise die Methode, nach der man hinter ein solches Bild ein zweites mit grellen Farben gemaltes brachte, oder auch vor dem Paraffiniren die Farbe auf die Rückseite des Papieres selbst auftrug. Der Effekt war stets ein wenig zufriedenstellender, unkünstlerischer.

Man kann übrigens auch Photographien, bei denen der Rand mit aufkopirt ist, ohne sie erst auf Kartonpapier aufgezogen zu haben, wenn sie eingerahmt werden sollen, hinter dem Glase des Rahmens spannen, statt sie vorher auf Kartonpapier aufzukleben. Das bietet einen Vortheil, weil auf diese Weise die Bilder so mit dem Glase verbunden sind, dass Staub nicht dazwischen eindringen kann, und weil infolge der Spannung die völlige Ebenheit der Bildfläche gesichert ist. Man verfährt dabei so, dass man auf das gefeuchtete Bild die Glasscheibe auflegt, mit dem Messer ringsherum das Papier durchschneidet und nun vermittelst gummirter Papierstreifen Bild und Glas am Rande schmal umklebt. Sobald man dann die Glasscheibe mit dem Bild in den Rahmen eingelegt hat, deckt man ein Stück Kartonpapier von gleicher Grösse darüber und erst dann die Pappe. Aber auch wenn man das Bild auf Karton geklebt oder hinter einen Passepartout gelegt hat, thut man gut, den letzteren durch Papierstreifen mit dem Glase zu verbinden, um das Eindringen von Staub zwischen Glas und Bild zu verhindern.

c) **Sicherung eingerahmter Bilder gegen das Stocken.** Nichts ist häufiger, als dass Bilder, die in der Mappe sich vorzüglich halten, wenn sie eingerahmt und an die Wand gehängt werden, in kurzer Zeit verbleichen. Meistens schreibt man die Ursache der Wirkung des Lichtes oder auch dem im Karton enthaltenen Fixirnatron zu. Aber mit Unrecht. Fast in allen Fällen dieser Art trägt die Beschaffenheit der Wand die Schuld. Besonders wer eine Wohnung in einem neuen Hause bezieht, ist stets in Gefahr, Bilder, die sich in einem älteren Hause gut gehalten haben, der Gelbsucht verfallen zu sehen. Das einfachste Mittel hiergegen ist dem Publikum meistens nicht bekannt. Es besteht darin, dass man unter den vier Ecken des Bilderrahmens Korkscheiben mit Siegellack oder Leim befestigt und so zwischen Bild und Wand eine freie Luftschicht erzeugt, die sich immer wieder erneut und ein Feuchtwerden der Rückseite des Bildes ver-

hindert. Freilich sehen derartige Korke nicht gerade schön aus, und die meisten Photographen werden sich scheuen, ihren Kunden die Bilder in dieser Form in die Hand zu geben. Dann sollten sie aber wenigstens durch eine andere Sicherungsmassregel in ihrem eigenen Interesse dem Verbleichen der Bilder vorbeugen. Das geschieht, wenn man hinter das Kartonpapier des Bildes Stanniol bringt, welches man mit den Ecken durch Leim auf dem Kartonpapier befestigt. Die Metallschicht ist für Flüssigkeit vollkommen undurchlässig. Sie wird durch darüber gedeckte Pappe vor Verletzung geschützt, und man kann sicher sein, dass die feuchteste Wand, die die Papprückwand mit Pilzen bedeckt und nach aussen wölbt, dem Bilde selbst keinen Schaden thun wird.

6. Verschiedenes.

a) **Emailliren.** Unter Emailliren versteht man das Ueberziehen der fertigen Bilder mit einer spiegelnden Schicht. Das Verfahren ist neuerdings infolge der Einführung der Heisssatinirmaschine mehr und mehr ausser Gebrauch gekommen. Trotzdem giebt es noch immer Fälle, in denen es angewendet wird, und es muss daher hier beschrieben werden. Man hat verschiedene Arten desselben.

1. Das bereits auf schwachen Karton geklebte, mit unauslöschlicher Ausziehtusche retouchirte Bild wird in eine Gelatinelösung 1 : 20 ganz und gar untergetaucht und dann auf eine zuerst gewachste und hierauf mit $1^1/_2$ prozentigem Rohkollodion übergossene und bis zum Verschwinden der Fettstreifen gewässerte Platte blasenfrei aufgelegt und darauf zum Trocknen hingestellt.

2. Man überzieht das Bild nur auf der Vorderseite durch Schwimmenlassen mit der Gelatineschicht 1:20 und lässt es trocknen, ohne auf das Zusammenrollen desselben Rücksicht zu nehmen. Dann präparirt man eine Glasplatte in der eben beschriebenen Weise, legt sie in luftfreies Wasser, bringt das gelatinirte Bild in das gleiche Gefäss und nimmt es, sobald es sich flach ausgedehnt hat, mit der kollodionirten Platte zugleich aus dem Wasser, quetscht den Ueberschuss des letzteren heraus und stellt das Bild zum Trocknen bei Seite. Während es dann noch feucht ist, überstreicht man es mit dicker Gelatine, legt einen starken, gleichfalls gelatinirten Karton darauf und bringt beides eine halbe Stunde lang unter leichte Pressung. Sobald sich auf diese Weise der Karton fest an das Bild angesogen hat, stellt man es zum Trocknen bei Seite, worauf es wie das vorige vom Glase abspringt.

Die Methode 2 hat vor der Methode 1 den Vorzug, dass man sich nicht so dabei beschmutzt und dass es leichter ist, Blasen zwischen dem Bild und dem Glase zu vermeiden.

Bilder auf Gelatinepapier lassen sich, falls keine absolute Unlöslichkeit derselben obwaltet, auf eine bloss kollodionirte, gewachste Glasplatte wie Pigmentbilder aufquetschen, ohne sie noch besonders mit Gelatine zu überziehen. Bei vollständiger Gerbung aber muss letzteres geschehen.

Man kann alle Bilder auch ohne eine Kollodionzwischenschicht auf eine mit Talk oder Wachs abgeriebene Glasplatte nass aufquetschen und dann nach dem Trocknen abziehen. Solche Bilder entbehren indessen des Schutzes, den ihnen die Kollodionschicht, verbunden mit der Gelatineschicht, gewährt. Bei Kollodionbildern allerdings ist das Verfahren sehr bequem.

b) **Abweichen der Bilder vom Karton.** Zunächst sollte man alle Bilder, die man vom Karton abweichen will, gründlich mit Marseiller Seife reinigen, solange sie noch auf dem Karton sitzen, um auf diese Weise von der verhältnissmässig noch widerstandsfähigen Schicht alle Unreinigkeiten zu beseitigen. Man weicht das gut gewaschene Bild dann 2 bis 24 Stunden in reinem Wasser. Die Zeit ist abhängig von dem Material, mit dem es aufgeklebt war und zum Theil auch von der Länge der Zeit, die es darauf gesessen hat, indem viele Klebemittel um so unlöslicher werden, je länger das Bild auf der Unterlage gesessen hat. Lässt sich das Bild jetzt leicht vom Karton abheben, so zieht man es herunter. Das wird der Fall sein, wenn es mit Gummiarabikum oder Dextrin oder Gemischen beider, sowie Gemischen mit Stärkekleister aufgeklebt ist. Je mehr indessen der letztere vorwiegt, um so weniger reicht kaltes Wasser zum Ablösen des Bildes aus, und man muss ebenso, wie wenn Gelatine als Klebmaterial benutzt wäre, zu heissem Wasser greifen. Will auch dieses bei einem 24 Stunden lang geweichten Bilde die Lösung nicht herbeiführen, so bleibt nichts übrig, als die Lagen des Kartons einzeln abzuschälen, bis nur noch das oberste Deckblatt am Bilde haftet. Man legt nun das Bild mit der Bildseite auf eine Glasplatte und übergiesst die Rückseite wiederholt mit heissem Wasser, oder wenn das nichts hilft, mit Chlormagnesiumlösung. Weicht auch jetzt das Deckblatt nicht, so muss man sich entschliessen, es stückweis durch vorsichtiges Reiben mit dem Finger zu entfernen, wobei sich die Papiermasse rollenförmig ablöst. Es ist aber die höchste Vorsicht bei diesem Verfahren erforderlich, da es durchaus vermieden werden muss, von dem Papier, welches der eigentliche Bildträger ist, etwas abzureiben.

c) **Weisse Schrift auf Silberbildern.** Man macht eine Lösung von 50 ccm Wasser, 10 g Jodkalium, 1 g Jod, 1 g Gummiarabikum und setzt eine Kleinigkeit flüssigen Stärkekleister hinzu, wodurch die Masse

tiefblau wird. Hiermit schreibt man auf die Silberbilder, lässt das Bild einige Zeit liegen und wäscht es dann aus. Statt der obigen Lösung kann man auch 50 ccm Wasser, 1 g Gummiarabikum, 1 g Chlormagnesium und 1 g Kupferchlorid nehmen. Bei dieser Lösung indessen färbt sich die weisse Schicht wieder etwas blau, was auch bei einer sublimathaltigen Lösung geschieht, die öfters für diesen Zweck empfohlen wurde.

Zum Schreiben mit all diesen Lösungen bedient man sich der Gänsefedern. Auch Goldfedern sind dafür verwendbar.

d) **Glanzwachs.** Die Verwendung von Glanzwachs ist neuerdings mehr und mehr in Abnahme gekommen, indem es durch Heisssatinirmaschinen viel von seiner früheren Bedeutung verloren hat. Gewisse Vorzüge haften ihm indessen noch immer an. Es schützt nicht nur die Bildfläche, sondern auch besonders die Retouche vor Feuchtigkeit und kann daher selbst bei heiss satinirten Bildern Verwendung finden. Es mögen hier zwei Rezepte folgen:

α) (Eder). Man schmilzt 100 g weisses Wachs, setzt unter Umrühren 100 g Terpentinöl und 8 g Dammarlack hinzu. Findet durch die hierbei erfolgende Abkühlung eine Ausscheidung fester Körper statt, so ist die Temperatur zu erhöhen, bis alles wieder gelöst ist.

β) (Stolze). Man schmilzt 500 g weisses Wachs und löst darin 18 g Elemiharz unter genügender Wärme. Dann fügt man 250 g Benzol, 250 g Lavendelöl und nach Bedarf Terpentinöl hinzu.

Bei der Herstellung dieser Linimente muss man mit einer offenen Flamme vorsichtig umgehen, da das Gemisch leicht Feuer fängt.

e) **Positivlack** (Jandaurek). Man kann grossen Bildern, für die die vorhandene Heisssatinirmaschine nicht ausreicht, durch Ueberziehen mit dem folgenden Lack einen ebenso hohen Glanz ertheilen: Man löst 10 g Dammarharz in 75 ccm Aether + 75 ccm Benzol. Dann filtrirt man, übergiesst die Bilder damit wie mit Kollodion und satinirt kalt nach 24 Stunden. — Allerdings ist die Lackschicht verletzlich, und Bilder dieser Art müssen durch Seidenpapier, am besten durch Einstecken in Schutzkartons, vor rauher Berührung bewahrt werden.

f) **Verpackung der fertigen Bilder.** Es ist jetzt, besonders infolge der Verwendung von Kollodionpapier, Sitte geworden, die Bilder entweder mit einem an der Rückseite befestigten herüberschlagenden Schutzblatt zu versehen, oder besser, jedes Bild in ein Täschchen aus solchem Material zu stecken, auf dem dann zugleich die Firma des Photographen angegeben ist. Jene Verpackung schützt zwar an sich so gut wie diese vor den Verletzungen, die den Bildern in der Verpackung, nicht aber gegen die, welche den einzelnen durch das Tragen in der

Tasche und Notizbüchern zugefügt werden, wie es beim Publikum so häufig vorkommt. Man kann daher nur dringend zu der Schutztasche rathen. Denn die an der Schmalseite angeklebte und herausgeschlagene Schutzdecke erweist sich bei einem solchen Taschentransport als unzureichend. Sie schiebt sich nicht nur auf dem Bilde hin und her und erzeugt selbst Kratzer, sondern sie reisst auch in kürzester Zeit vom Bilde ab und lässt es schutzlos. Man bedenke wohl, dass gerade diese in der Tasche mitgeschleppten Bilder, die überall gezeigt werden sollen, die beste Reklame für ein Atelier sind, und dass der Photograph hohes Gewicht darauf legen sollte, dass sie möglichst elegant erscheinen und bleiben. Während die Schutzblätter, weil sie lästig sind, gewiss vom Publikum selbst häufig abgerissen werden, wird keiner die Schutztasche fortwerfen, deren Gebrauch und Zweck so einleuchtend ist.

Viel weniger Gewicht ist auf die äusseren Futterale für eine Anzahl solcher Photographien zu legen. Hier kann man sich ganz getrost, sobald nicht mehr als eine kleinere Anzahl Exemplare darin untergebracht werden soll, einfacher Firmacouverts bedienen. Es ist ja die Regel, dass die Bilder nicht alle auf einmal, sondern partienweise abgeholt werden. Man thut daher viel besser, immer nur eine Anzahl von etwa 3 bis 4 in ihren Schutz-Enveloppen steckender Bilder in einen Couvert zu vereinigen und wenn mehr Bilder auf einmal abgeholt werden, mehrere Päckchen zu geben.



VII. Allgemeine Laboratoriumsarbeiten.

---

1. Beseitigung von Silberflecken von den Fingern. Man hat für diesen Zweck früher fast ausschliesslich starke Cyankaliumlösung mit Bimsstein, ja sogar das direkte Reiben mit festem Cyankalium auf den befeuchteten Silberflecken verwendet. Die Gefahr ist hierbei indessen eine sehr grosse. Findet auch nur die leiseste Verletzung der Haut bei dem Reiben statt, oder ist eine unbemerkbare Wunde vorhanden, so ist eine Vergiftung ganz unvermeidlich. Da ja das Cyankalium in rohem Zustande, wie es doch allein für solche Zwecke verwendet wird, stets mehr oder weniger stark mit Aetzkali gemischt ist, wird schon rein chemisch durch das Mittel die Haut angegriffen, und die Vergiftung kann auch ohne wirkliche Wunde eintreten. Man thut daher viel besser, das metallische, auf den Fingern befindliche Silber in ein Silberhaloïdsalz umzuwandeln und es dann aufzulösen. Das bequemste und einfachste Mittel hierzu ist das folgende:

Man löst in 50 ccm Wasser 10 g Jodkalium und 1 g Jod, wenn man das Silber in Jodsilber verwandeln will. Oder auch: Man löst 30 g Kupferchlorid in 50 ccm Wasser, wenn man das Silber in Chlorsilber umzuwandeln gedenkt. Mit einer dieser Lösungen behandelt man die Flecke, bis sie gebleicht sind, und wäscht sie dann mit einer konzentrirten Fixirnatronlösung, der man zweiprozentiges Ammoniak zugesetzt hat. Das letztere hat den Zweck, bei Anwendung von Jod die dadurch erzeugte Gelbfärbung und den Jodgeruch zu beseitigen, während es bei Chlorsilber auch noch fixirend wirkt.

Beide Mittel haben ihre Vortheile und Nachtheile. Ist nämlich der Silberniederschlag ein sehr starker, so gelingt es zwar wohl, ihn in Haloïdsalz umzuwandeln. Dagegen ist das völlige Ausfixiren schwieriger. Das dabei etwa zurückbleibende Jodsilber verändert sich dann im Lichte nicht weiter, während Chlorsilber nach und nach dunkel wird. Anderseits fixirt sich das Chlorsilber leichter aus, und es zeigt sich auch kein lästiger Geruch.

Bei nicht starker Färbung kann man auch das bekannte Reduktionsmittel aus Fixirnatronlösung und rothem Blutlaugensalz anwenden, nur dass man es viel konzentrirter als zur Abschwächung von Bildern nehmen muss.

2. Silberflecken aus Wäsche und Kleidern zu entfernen. Für diesen Zweck verwendet man eine der zur Beseitigung der Silberflecken an Fingern vorgeschlagenen Lösungen. Doch ist die Jodlösung hierfür weniger geeignet. In Wäsche erzeugt sie, auch wenn diese nicht gestärkt ist, wegen Vorhandenseins von Spuren von Stärke stets dunkelblaue Flecken, die das Urtheil darüber, ob alles Silber in Jodsilber umgewandelt ist, sehr erschweren. In Kleidern wirkt das Jod häufig farbezerstörend. Alle diese Bedenken fallen bei den anderen Bleichungsmitteln fort.

Man hat zur Beseitigung der Silberflecken aus den Kleidern vielfach auch eine Sublimatlösung empfohlen. Aber es kann dazu nicht gerathen werden. Denn, wenn auch momentan der Fleck sehr schnell verschwindet, kehrt er doch allmählich wieder zurück, indem das stets in geringen Mengen in der Luft enthaltene Ammoniak, das besonders im Tabaksrauch vertreten ist, sehr bald die gebleichten Flecken wieder schwärzt.

3. Gebräuchliche Reagenzpapiere.

a) Lackmuspapier. Lackmuspapier wird durch Alkalien blau, durch Säuren roth, durch neutrale Stoffe purpur gefärbt. Um es herzustellen, verwendet man eine filtrirte wässrige Lösung von 1 : 50 oder in diese eingetauchtes und wieder getrocknetes Fliesspapier. Um der Flüssigkeit eine bestimmte Farbe zu geben, darf man keine flüchtigen Säuren oder Alkalien verwenden, ausgenommen, wenn das Testpapier sofort benutzt werden soll. Man versetzt daher die Lösung mit soviel Citronensäure oder einfach kohlensaurem Natron, als zur völligen Roth- oder Blaufärbung erforderlich ist. Spuren sind dazu genügend.

Das Lackmuspapier muss fest verschlossen, am besten in Pulverflaschen, und im Dunkeln aufbewahrt werden, da das rothe gegen Ammoniakgehalt der Luft, das blaue gegen Essigdämpfe, schweflige Säure u. s. w. empfindlich ist, während beide durch alle Halogene, d. i. Chlor, Brom oder Jod, sowie durch Sonnenlicht gebleicht werden.

Lackmuspapier wird von allen Reagenzmitteln am häufigsten gebraucht, und man meint, wenn nichts anderes gesagt wird, stets seine Reaktion.

b) Curcumapapier. Das Curcumapapier kauft man am besten fertig hergestellt in Apotheken. Es wird durch Säuren gelb, durch Alkalien braun gefärbt. Es ist gegen Licht weniger empfindlich als Lackmuspapier.

c) Rothkohlpapier. Man macht von Rothkohl eine Abkochung und konzentrirt sie durch Eindampfen. Diese Lösung, in die man gleichfalls das Papier tauchen oder sie auch direkt als Lösung, wie die Lackmustinktur, benutzen kann, wird durch Säure roth, durch Alkalien grün gefärbt. Es wird nur selten Gebrauch davon gemacht.

d) Methylorange. Methylorange wird als alkoholische Lösung von 1:1000, oder vermittelst hineingetauchten Fliesspapieres verwendet. Mit alkoholischen oder neutralen Lösungen färbt es sich hellgelb, mit sauren roth.

e) Alkohollösliches Aurin wird in Lösung von 1:1000 oder mit eingetauchtem Fliesspapier verwendet. Mit Säuren gepresst, bleibt es gelb, durch Alkalien wird es sofort purpurroth gefärbt und löst sich in Wasser, während es mit Säuren in Wasser unlöslich ist.

Alle bisherigen Reagentien sind sowohl für kalte als für heisse Lösungen verwendbar, das folgende nur für kalte.

f) Phenolphtaleïn. Man macht eine alkoholische Lösung 2:1000 davon oder taucht auch Fliesspapier darin ein. Mit alkalischen Lösungen bleibt Phenolphtaleïn karminfarben, mit neutralen oder sauren wird es farblos.

Tabelle für Lackmus, Methylorange, Phenolphtaleïn.

In folgender Tabelle heisst S = sauer, N = neutral, A = alkalisch.

Name	Lackmus	Methylorange	Phenolphtaleïn
Alaun	S	N	S
Bromammonium	N	N	N
Bromkalium	N	N	N
Borax	A	A	N
Eisenchlorid	S	N	S
Eisenvitriol	S	N	S
Fixirnatron	N	N	N
Kaliumbicarbonat	A	A	N
Kaliumcarbonat	A	A	A
Kaliummetabisulfit	S	N	S
Kaliumoxalat	N	N	N
Natriumacetat	N	N	N
Natriumbicarbonat	A	A	N
Natriumcarbonat	A	A	A
Natriumcitrat	A	A	N
Natriummetabisulfit	S	N	S
Natriumphosphat	N	A	N
Natriumsulfit	A	A	N
Natrium-Kaliumtartrat	N	N	N
Silbernitrat	S	N	S

4. Ausgiessen voller Flaschen und Gefässe. Selbst wenn Gefässe mit einem besonderen Ausguss versehen sind, ist es sehr schwer, Flüssigkeit ohne Verlust abzugiessen, falls sie bis nahe an den Rand gefüllt sind. Giesst man dann schnell, so läuft die Flüssigkeit gleichzeitig über den ganzen Rand, auch neben dem Ausguss; giesst man langsam, so fliesst sie an der Seitenwand des Gefässes bis nach dem Boden hinunter. Bei ausgusslosen Gefässen ist das verlustlose Ausgiessen natürlich noch schwieriger. In solchen Fällen bestreicht man, wenn es sich um wässrige Flüssigkeiten handelt, den Giessrand leicht mit Vaseline oder auch, wenn das Gefäss heiss ist, mit einem Stück Paraffin, welches dann genügend geschmolzene Masse daran abgiebt. Man kann nun ganz langsam und mit ganz schwachem Neigen des Gefässes abgiessen, ohne einen Tropfen zu verlieren, weil der fettige Rand die wässrige Flüssigkeit abstösst und nicht an sich herunterlaufen lässt.

5. Feststellung des spezifischen Gewichtes. In vielen Fällen ist die Feststellung des spezifischen Gewichtes für den Photographen wesentlich. Man muss dabei zwei verschiedene Fälle unterscheiden, nämlich die Verfahren für feste und die für flüssige Körper. Das spezifische Gewicht von Gasen hat der Photograph nicht zu erforschen.

Bei festen Körpern ist das Verfahren wiederum verschiedenartig, wenn es sich um in Wasser unlösliche und in Wasser lösliche Körper handelt. Bei in Wasser unlöslichen Körpern ist das einfachste Mittel das folgende: Man nimmt eins der in Band I, S. 333, beschriebenen, fest verschliessbaren Fläschchen mit genau bestimmtem Inhalt (Pyknometer), thut von dem zu untersuchenden Körper ein genau abgewogenes, möglichst grosses Quantum Q hinein, füllt das Fläschchen dann mit destillirtem Wasser, setzt den Stöpsel auf, schüttelt tüchtig um, damit alle an dem festen Körper haftenden Luftblasen sich entfernen, öffnet den Stöpsel nochmals und schliesst ihn wieder, nachdem man für die entwichene Luft etwas Wasser hinzugefügt hat. Dann wiegt man das Fläschchen mit Inhalt auf der Waage und stellt fest, um wieviel schwerer esgeworden ist, als wenn es nur mit destillirtem Wasser gefüllt war. Beträgt dieser Gewichtszusatz Z, so erhält man für das spezifische Gewicht S des festen Körpers $S = \frac{Q}{Q-Z}$.

Für Körper, welche in Wasser löslich sind, ist das bequemste Verfahren, sie in einer anderen Flüssigkeit zu wiegen, in der sie unlöslich sind, etwa in Alkohol, Aether, Petroleum u. s. w., wobei man dann nur nöthig hat, das spezifische Gewicht dieser Flüssigkeiten nach der ersten der unten angegebenen Methoden zu bestimmen, worauf

sich nach der Untersuchung des festen Körpers in der Flüssigkeit vom spezifischen Gewicht s für das spezifische Gewicht S des festen Körpers $S = \frac{Qs}{Q - Z}$ ergiebt.

Es giebt noch andere Methoden zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes fester Körper. Da dazu aber andere Instrumente gehören, über die der Photograph kaum verfügt, so sind die eben beschriebenen für ihn die bequemsten.

Für Flüssigkeiten kann man sich derselben Fläschchen bedienen und erhält dadurch mit Hilfe der Waage sehr genaue Resultate. Man hat dabei nur nöthig, das Fläschchen ganz mit der betreffenden Flüssigkeit zu füllen, es zu wiegen, die bekannte Tara des Glasgefässes abzuziehen, und erhält dann ohne Weiteres das Gewicht des Stoffes für die in dem Fläschchen enthaltene Masseinheit, das man nur durch dies Gewicht des Wassers zu dividiren braucht, um das spezifische Gewicht der Flüssigkeit zu erhalten. Wöge also beispielsweise die Flüssigkeit, welche in ein 10 ccm fassendes Fläschchen hineingeht, 9,87 g, so würde man diese Zahl nur durch 10 zu dividiren haben und erhielte als spezifisches Gewicht der Flüssigkeit 0,987. An sich ist dieses Verfahren so einfach, dass man sich eigentlich wundern könnte, wenn noch ein anderes empfohlen wird. Trotzdem ist die Handhabung genauer Waagen, wie sie für die eben beschriebene Methode erforderlich ist, weniger einfach, als es auf den ersten Blick scheint.

Man hat infolgedessen zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes der Flüssigkeiten die Aräometer oder Senkwaagen eingeführt, die man nur in einen mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllten Glascylinder einzusenken braucht, bis sie in der Flüssigkeit frei schwimmen, um an ihrer Skala genau ablesen zu können, was das spezifische Gewicht der Flüssigkeit ist. Allerdings braucht man für diese Methode verhältnissmässig grössere Mengen von Flüssigkeit und muss, wenn man über solche nicht verfügt, zu dem vorher geschilderten Verfahren seine Zuflucht nehmen.

In Band I sind auf S. 331 bis 332 die Aräometer eingehend beschrieben worden. Welcher Art sie nun auch sein mögen, ob für Flüssigkeiten, die schwerer, oder für solche, die leichter als Wasser sind, immer muss man bei ihnen dieselben Vorsichtsmassregeln beobachten. Man muss sie so eintauchen, dass sie nicht das Glasgefäss mit irgend einem Punkte berühren, weil dadurch das Resultat ungenau wird. Man muss sie ferner nicht loslassen, bevor sie annähernd den Schwimmpunkt erreicht haben. Abgesehen davon, dass sie hierbei scharf auf den Boden des Cylinders stossen und zerbrechen könnten, würde

auch an dem nicht in die Flüssigkeit eingetauchten Theile der Skala beim Wiederemportauchen etwas von der Flüssigkeit hängen bleiben und dadurch das Resultat beeinträchtigt werden.

Wie überall, wo es sich um das Ablesen eines Niveaus gegen senkrecht darin eintauchende Wandungen handelt, ist auch für das Aräometer nicht die sich darin durch Adhäsion emporziehende geringe Flüssigkeitsmenge, sondern der tiefste Punkt des Wasserniveaus massgebend.

Die Aräometer müssen stets unmittelbar nach dem Gebrauch gereinigt werden, da man sonst oft Mühe hat, sie wieder in brauchbaren Stand zu versetzen, und unter Umständen sogar Zersetzungen des Glases eingeleitet werden können, die dann das ganze Instrument unbrauchbar machen.

6. Büretten, Titriren und Silberproben. Die Büretten geben dem Photographen das einfachste Mittel zu einer chemischen Analyse. Vielleicht könnte mancher Photograph fragen, wozu er denn solche überhaupt nöthig habe, sobald er jedoch einmal den Versuch mit derselben gemacht hat, wird er finden, wie angenehm in zahlreichen Fällen ihm die Fähigkeit ist, festzustellen, womit er im angegebenen Falle denn eigentlich arbeitet. Zunächst liegt für alle, die es mit Silberbädern zu thun haben, die Nothwendigkeit vor, festzustellen, wie dieselben stehen, und das kann auf keine andere Weise so einfach und sicher geschehen, als durch das Titriren. In Band I, Seite 328 ff., sind die Büretten und die zu ihnen gehörigen Pipetten eingehend beschrieben. Es soll nun an dem Beispiel der Silberproben gezeigt werden, wie man mit denselben arbeitet.

Angenommen, man habe ein Silberbad von unbekannter Stärke, wie man es beispielsweise erhalten würde, wenn man ein Positivsilberbad eingedampft und wieder gelöst hätte. Man wird dann zwar wissen, wie stark es ungefähr ist, also annähernd 8 bis 12 Proz.; da aber durch das Silbern von Papier fortwährend Silber herausgenommen wurde, so kann man, selbst wenn regelmässig Verstärkungsflüssigkeit zugegossen wurde, nicht ohne Weiteres sagen, ob es stärker oder schwächer geworden ist. Man verfährt nun folgendermassen:

Zunächst stellt man sich die Titrirflüssigkeit her, d. h. die Flüssigkeit, welche in die Bürette eingegossen werden soll, und die dazu dient, durch allmählichen Zusatz zu einer bestimmten Menge des Silberbades festzustellen, wieviel Silbernitrat in demselben enthalten ist. Man löst für diesen Zweck in genau 1000 g destillirten Wassers, welches nicht mit der Mensur abgemessen werden darf, sondern durchaus gewogen werden muss, 344 g chemisch reines, vorher durch Erhitzen in einem Porzellanschälchen getrocknetes Chlornatrium. Statt des

Trocknens durch Hitze kann man das Chlornatrium auc wässern, dass man es etwa 8 Tage lang über gebrann Chlorcalcium unter eine Glasglocke stellt. Zu der angef setzt man dann noch etwa 10 g einfach chromsaures die so hergestellte Titrirflüssigkeit in gut verschlossener

Beim Gebrauch füllt man in die durch den Quet verschlossene Bürette soviel von der Titrirflüssigkeit ein, als die Skala der Bürette steht. Dann lässt man durch Quetschhahn tropfenweise soviel davon in die Vorrathsfl laufen, bis der tiefste Punkt des Niveaus der Flüssigkeit Nullpunkt der Skala steht. Man nimmt nun von der zu Silberlösung mit einer sich selbst füllenden Pipette (Ba Fig. 496) von 1 ccm Inhalt genau 1 ccm heraus, bläst di aus der Pipette in ein Becherglas, spült die Pipette Wasser vermittelst einer Spritzflasche aussen und innen die Silberlösung noch mindestens mit der hundert-, be hundertfachen Menge destillirten Wassers, setzt das B den Ausfluss der Bürette und lässt nun in ganz fein Inhalt derselben unter kräftigem Rühren oder unter Schütteln des Glases in die Silberlösung laufen. War recht verdünnt, so scheidet sich der aus Chromsilber bestehende rothe Silberniederschlag nicht grobflockig, s aus, dass er in der Flüssigkeit suspendirt bleibt. So beginnt sich heller zu färben, setzt man die Titrirflüssi in einem Strahl, sondern nur tropfenweise zu und h auf, wenn die trübe Flüssigkeit im Glase nicht mehr r nur noch gelblichweiss aussieht. An der Skala der Bü nun den Silbergehalt direkt in Prozenten ab.

War die Silberlösung zu konzentrirt, so dass sich flockig ausscheidet, so muss man nach jedem Zusatz mehrere Sekunden warten, bis der Farbenwechsel st Man kann übrigens den Niederschlag in der Flüssigkeit le erhalten, wenn man derselben eine kleine Menge eine Gummiarabikumlösung zusetzt.

Nach dem Gebrauche einer Bürette ist der Inhalt in die Vorrathsflasche zurückzuentleeren, worauf man destillirtem Wasser sauber ausspült und die obere Oeff gegen Staub gut mit Watte verstopft. Jedes Unterlas sichtsmassregeln straft sich beim späteren Wiedergebra Man hat dann verhältnissmässig lange zu reinigen, b das dünne Rohr völlig von den Krystallen, die sich

haben, zu reinigen, was doch durchaus nothwendig ist, wenn man genaue Resultate selbst mit der gleichen Titrirflüssigkeit erzielen will, und noch viel nöthiger, wenn man mit einer anderen Titrirflüssigkeit zu arbeiten beabsichtigt. Dass Staub gleichfalls das Resultat beeinträchtigen würde. ist klar.

Obwohl man demnach mit derselben Bürette die allerverschiedensten chemischen Untersuchungen vornehmen kann, so ist es doch unter Umständen wünschenswerth, für einen so fest bestimmten Zweck, wie die Silberprobe, auch eine nur für ihn benutzte Bürette zu haben. (Vergl. Band I, Seite 329 und Fig. 506). Das ist auch besonders schon deshalb der Fall, weil man für die chemische Analyse im Allgemeinen, wenn man schnell arbeiten will, häufig mehr als eine Bürette braucht und deshalb gern zwei Büretten an einem Bürettenständer benutzt, die dann grösseren Raum in Anspruch nehmen als eine Einzelbürette.

7. Anleitung zu einer kleinen chemischen Analyse. Eine kleine chemische Analyse wird für den Photographen in vielen Fällen von Vortheil sein. Allerdings ist es nicht möglich, ihm irgendwie erschöpfende Regeln hierfür zu geben. Man wird sich vielmehr begnügen müssen, ihm Erkennungsmittel für die am häufigsten in der Photographie vorkommenden Chemikalien zu geben und wird sich dabe meistentheils auf die unorganischen Stoffe beschränken müssen, wenn auch einige organische nicht ausgeschlossen sind. Im Wesentlichen wird es sich auch nur darum handeln, festzustellen, welche Stoffe in irgend einer Lösung vorhanden sind; dennoch kann es sich, wie z. B. bei Silberbädern (vergl. die Silberprobe Seite 272) auch einmal darum handeln, die Menge des vorhandenen Salzes wenigstens annähernd zu bestimmen. Es soll daher im Nachfolgenden zunächst eine Vorschrift zur qualitativen, und dann eine kurze Einleitung in die quantitative Analyse gegeben werden.

Anleitung zur qualitativen Analyse
(nach E. Benest, vermehrt von F. Stolze).

Von den in Band I aufgeführten Utensilien braucht man für die nachstehend geschilderten Arbeiten im Minimum die folgenden: Ein Reagenzgestell mit 12 Reagenzgläsern von rund 25 ccm Inhalt, sechs Standgläser, eine Mensur zu 50 ccm, eine Pipette zu 1 ccm, eine Reinigungsbürste, eine Spritzflasche, zwei kleine Glastrichter, einen Satz kleiner Bechergläser, einen Gaskocher, einen Bunsenbrenner, ein Stück Messinggaze, ein Kochgestell, eine Anzahl kleiner Flaschen, Filtrirpapier: ferner 8 cm Platindraht, zwei Uhrgläser, ein Löthrohr und ein Stück Holzkohle. Als Löthrohr verwendet man am liebsten nicht ein einfach

gebogenes, sondern ein solches mit Speichelkammer und am besten auch Platinspitze.

An Reagentien werden die am Seitenschluss stehenden gebraucht, die dann auf jeder Seite wiederholt werden sollen, um dem Photographen das Nachschlagen zu ersparen. Ausserdem wird es erforderlich sein, auf jeder Flasche die Nummer des betreffenden Reagens recht gross zu vermerken und die Zusammensetzung darunter in deutlichen Zahlen und Buchstaben anzugeben, wodurch bei Neu-Ansetzung viel Arbeit gespart wird. Man hält diese Flaschen auf einem kleinen, nur hierfür bestimmten Gestell in alphabetischer Reihenfolge nebeneinander stehend vorräthig, so dass man jede derselben ohne Suchen finden kann.

Bei der Verwendung dieser unten angegebenen Reagentien, von denen der zu prüfenden Flüssigkeit stets etwas zugesetzt wird, muss man eine Anzahl von Regeln beobachten, die zur Erzielung des Erfolges wesentlich sind, nämlich:

1. Man versuche stets zuerst mit ganz geringen Mengen der zu untersuchenden Flüssigkeit im Reagenzglase zu arbeiten. Mehr als 5 ccm nimmt man nur ausnahmsweise.

2. Entsteht beim Zusatz eines Reagens ein Niederschlag, so muss man soviel davon zusetzen, dass sich der Niederschlag ganz bilden kann, d. h., wenn sich ein Niederschlag gebildet hat, so schüttelt man tüchtig und lässt sich absetzen, fügt dann wieder von dem Reagens hinzu und fährt so fort, so lange sich noch ein neuer Niederschlag bildet. Man hüte sich aber, sobald kein Niederschlag sich mehr bildet, noch mehr von dem Reagens zuzusetzen, denn es ist durchaus nicht selten, dass hierdurch der entstandene Niederschlag wieder gelöst wird. In den einzelnen Fällen soll, wenn das letztere eintritt, besonders darauf aufmerksam gemacht werden.

---

a. 20 ccm Eisessig + 20 ccm Wasser; *b.* 1 ccm Ammoniak (0,88 Dichte) + 20 ccm Wasser; *c.* Salzsäure, stark; *d.* 10 ccm Salzsäure + 30 ccm Wasser; *e.* Schwefelsäure, stark; *f.* 5 ccm Schwefelsäure + 35 ccm Wasser; *g.* Salpetersäure, stark; *h.* 10 ccm Salpetersäure + 30 ccm Wasser; *i.* 1 g Eisenchlorid + 50 ccm Wasser; *k.* 1 g Bleizucker + 500 ccm Wasser + Spur Eisessig; *l.* 3 g Chlorbarium + 50 ccm Wasser; *m.* 1 g Silbernitrat + 50 ccm Wasser; *n.* 1 g rothes Blutlaugensalz + 50 ccm Wasser (dunkle Flasche); *o.* 1 g gelbes Blutlaugensalz + 50 ccm Wasser; *p.* 1 g Jodkalium + 50 ccm Wasser; *q.* 2 g Aetznatron + 50 ccm Wasser; *r.* Kalkwasser; *s.* Platinchloridlösung 1:500; *t.* Alkohol; *u.* 1 g Rhodanammonium oder Rhodankalium + 50 ccm Wasser; *v.* 1 g Oxalsäure + 50 ccm Wasser; *w.* 0,1 g Chlorgold + 100 ccm Wasser; *x.* 1 g Salmiak + 50 ccm Wasser; *y.* 10 g Fixirnatron + 100 ccm Wasser. Ferner in Pulverflaschen folgende trockene Chemikalien: *A.* Eisenvitriol; *B.* kohlens Natron; *C.* Braunstein; *D.* gekörntes Zink; *E.* rothes und blaues Lackmuspapier; *F.* Stärke; *G.* Bleipapier (getränkt in *k*); *H.* Borax.

3. Man muss durchaus Geduld haben, wenn ein erwarteter Erfolg nicht sofort eintritt. Es gehört oft eine ganz beträchtliche Zeit dazu. Auch kann bei derselben chemischen Wirkung der Erfolg je nach der Temperatur schnell oder langsam eintreten. Da durch Erwärmen alle chemischen Vorgänge beschleunigt werden, wird im Sommer meistens ein Niederschlag sich schneller bilden als im Winter, und man wird bei kühler Temperatur oft gut thun, das Reagenzglas, in welchem sich die Probeflüssigkeiten befinden, etwas zu erwärmen.

4. Bevor man sich wirklich an die Untersuchungen unbekannter Lösungen macht, sollte man sich wiederholt an bekannten Lösungen einüben. Dadurch erreicht man eine gewisse Erfahrung und Sicherheit und kann nicht so leicht durch Irrthümer, wie sie bei dem Anfänger doch immerhin vorkommen können, zu falschen Schlüssen über die Zusammensetzung einer Lösung geführt werden.

5. Hat man es bei der Untersuchung mit Silbersalzen zu thun, so löse man sie zunächst in Wasser, resp. dem Lösungsmittel, welches man als das für sie wahrscheinliche voraussetzt. Dieser Fall wird besonders da vorkommen, wo von einer Vorrathsflasche die Aufschrift verloren gegangen ist und man nun zu wissen wünscht, mit welchem Chemikal man es zu thun hat und jede Gefahr vermeiden möchte, sich durch einen Irrthum schweren Schaden zuzufügen.

6. Zuerst muss man immer nach der Base, erst dann nach der Säure suchen, beim Chlornatrium also zunächst nach dem Natrium. Der Grund hierfür liegt darin, dass zunächst die Basen nicht nur leichter zu finden sind als die Säuren, sondern dass es auch viel mehr häufige Basen als häufige Säuren giebt.

7. Erhält man mit irgend einem Reagens einen Niederschlag, der mit einem der nachstehend genannten in Bezug auf Farbe und Charakter übereinstimmt, so folgt daraus noch keineswegs, dass man es mit dem betreffenden Salze zu thun hat. Hätte man beispielsweise mit der Chlorbariumlösung *l* einen weissen Niederschlag erhalten, so braucht dies noch nicht nothwendig schwefelsaurer Baryt zu sein. Man muss vielmehr noch eine zweite Probe auf Schwefelsäure machen, indem man auch von der Bleizuckerlösung *k* etwas zu der zu unter-

---

a. 20 ccm Eisessig + 20 ccm Wasser; *b.* 1 ccm Ammoniak (0,88 Dichte) + 20 ccm Wasser; *c.* Salzsäure, stark; *d.* 10 ccm Salzsäure + 30 ccm Wasser; *e.* Schwefelsäure, stark; *f.* 5 ccm Schwefelsäure + 35 ccm Wasser; *g.* Salpetersäure, stark; *h.* 10 ccm Salpetersäure + 30 ccm Wasser; *i.* 1 g Eisenchlorid + 50 ccm Wasser; *k.* 1 g Bleizucker + 500 ccm Wasser + Spur Eisessig; *l.* 3 g Chlorbarium + 50 ccm Wasser; *m.* 1 g Silbernitrat + 50 ccm Wasser; *n.* 1 g rothes Blutlaugensalz + 50 ccm Wasser (dunkle Flasche); *o.* 1 g gelbes Blutlaugensalz + 50 ccm Wasser; *p.* 1 g Jodkalium + 50 ccm Wasser;

suchenden Flüssigkeit zusetzt und abwartet, ob man einen Niederschlag von schwefelsaurem Blei erhält.

8. Will man durch die Boraxprobe das Vorhandensein irgend eines Stoffes feststellen, so dreht man am Ende des Platindrahtes eine kleine Oese, feuchtet sie mit destillirtem Wasser an, taucht sie in den Borax *H*, schmilzt diesen im Bunsenbrenner zu einer klaren Perle, bringt dann von dem zu untersuchenden Material eine ganz geringe Menge auf die abgekühlte Perle, schmilzt sie nochmals und beobachtet nun die Farbe der Perle.

9. Will man durch die Farbe der Flamme das Vorhandensein irgend eines Stoffes feststellen, so erhitzt man zuerst das zur Oese gebogene Ende des Platindrahtes im Bunsenbrenner so lange, als die Flamme noch gelb davon gefärbt wird, was stets zu Anfang geschieht, weil von den in der Luft in zahllosen Milliarden schwebenden kleinen Partikelchen von Natriumsalzen auf alle vorhandenen Körper ohne Unterlass sich Natriumspuren ablagern, die nur durch die gelbe Färbung der Flamme sich nachweisen lassen und durch Erhitzung verdampft werden. Dann taucht man den Draht in das zu untersuchende Material und hält ihn wieder in die Flamme. Sie wird dann von Natriumsalzen intensiv gelb, von Kaliumsalzen lavendelblau, von Lithiumsalzen hochroth, von Strontiumsalzen blauroth, von Calciumsalzen orangeroth, von Bariumsalzen gelbgrün, von Kupfersalzen rein grün gefärbt.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen gehen wir nun an

Die Bestimmung von Basen.

Silber- oder Bleisalze. Zwei Arten von Salzen geben, sofern sie löslich sind, mit Salzsäure *c* oder mit Ammoniak *b* einen weissen Niederschlag. Bei Silbersalzen löst er sich durch weiteren Zusatz von Ammoniak, bei Bleisalzen durch Kochen oder durch Zusatz von Aetznatronlösung *q*. — Die Haloïdsalze des Silbers muss man auf andere Weise untersuchen. Frisch gefälltes Chlorsilber löst sich in Ammoniak, wenn man genügende Mengen davon zusetzt, vollständig; von frisch gefälltem Bromsilber lösen sich darin geringe Mengen, die man durch Zusatz einer Jodkaliumlösung wieder herausfällen kann; Jodkalium löst sich in Ammoniak gar nicht und kann demnach auch nicht durch nachherigen Zusatz von Jodkalium wieder herausgefällt werden.

---

q. 2 g Aetznatron + 50 ccm Wasser; *r*. Kalkwasser; *s*. Platinchloridlösung 1 : 500; *t*. Alkohol; *u*. 1 g Rhodanammonium oder Rhodankalium + 50 ccm Wasser; *v*. 1 g Oxalsäure + 50 ccm Wasser; *w*. 0,1 g Chlorgold + 100 ccm Wasser; *x*. 1 g Salmiak + 50 ccm Wasser; *y*. 10 g Fixirnatron + 100 ccm Wasser. Ferner in Pulverflaschen folgende trockene Chemikalien: *A*. Eisenvitriol; *B*. kohlens Natron; *C*. Braunstein; *D*. gekörntes Zink; *E*. rothes und blaues Lackmuspapier; *F*. Stärke; *G*. Bleipapier (getränkt in *k*); *H*. Borax.

Quecksilberoxydsalze geben mit viel Aetznatronlösung *q* einen gelben, in verdünnter Salzsäure *d* löslichen Niederschlag; mit Jodkaliumlösung *p* bildet sich darin zuerst ein gelber, dann ein rother Niederschlag, der in einem Ueberschuss sowohl der Quecksilbersalze als des Jodkaliums sich wieder löst.

Bei Quecksilberoxydulsalzen erhält man mit Salzsäure *d* einen weissen Niederschlag, der sich durch Zusatz von Ammoniak *b* schwärzt. Salze dieser Art kommen dem Photographen sehr selten vor, während die Quecksilberoxydsalze in der Form des Quecksilberchlorids, des sogenannten Sublimates, ungemein häufig sind.

Eisenoxydsalze geben mit der Lösung von rothem Blutlaugensalz *n* einen dunkelblauen, mit Ammoniak *b* oder Aetznatronlösung *q* einen braunen Niederschlag; setzt man ganz geringe Mengen Rhodanlösung *u* hinzu, so erhält man eine intensiv rothe Färbung.

Eisenoxydulsalze geben mit gelbem Blutlaugensalz *o* einen Niederschlag, der im ersten Augenblick blaugrün ist, sich dann aber schnell dunkelblau färbt. Setzt man Ammoniaklösung *b* hinzu, so wird stets ein Niederschlag, der aus Hellgrün in Olivgrün und dann in Rothbraun übergeht, entstehen. Kocht man die Lösung mit Salpetersäure *g*, so wird sie zuerst schwarz, braust dann unter Entweichen von Stickstoff auf und färbt sich unter Bildung von Oxydsalz gelb. — Die Oxydulsalze spielen in der Form des Eisenvitriols in der Photographie eine bedeutende Rolle.

Natriumsalze geben, wenn man Platinchloridlösung *s* hinzufügt, keinen Niederschlag, färben aber die Flamme intensiv gelb, und zwar schon in den geringsten Spuren, die auf andere Weise völlig unnachweisbar sind.

Auf Kaliumsalze macht man die Untersuchung so, dass man ein Uhrglas mit der zu prüfenden Flüssigkeit auf weisses Papier setzt und einige Tropfen Platinchloridlösung *s* und Alkohol *t* hinzufügt, wodurch nach gutem Umrühren ein gelber Niederschlag erzeugt wird. Bei schwachen Lösungen braucht die Bildung dieses Niederschlages viel Zeit und erfordert selbst bei mehrfachem Umrühren oft über eine

---

a. 20 ccm Eisessig + 20 ccm Wasser; *b*. 1 ccm Ammoniak (0,88 Dichte) + 20 ccm Wasser; *c*. Salzsäure, stark; *d*. 10 ccm Salzsäure + 30 ccm Wasser; *e*. Schwefelsäure, stark; *f*. 5 ccm Schwefelsäure + 35 ccm Wasser; *g*. Salpetersäure, stark; *h*. 10 ccm Salpetersäure + 30 ccm Wasser; *i*. 1 g Eisenchlorid + 50 ccm Wasser; *k*. 1 g Bleizucker + 500 ccm Wasser + Spur Eisessig; *l*. 3 g Chlorbarium + 50 ccm Wasser; *m*. 1 g Silbernitrat + 50 ccm Wasser; *n*. 1 g rothes Blutlaugensalz + 50 ccm Wasser (dunkle Flasche): *o*. 1 g gelbes Blutlaugensalz + 50 ccm Wasser; *p*. 1 g Jodkalium + 50 ccm Wasser.

halbe Stunde. Auch ist die Flammenfärbungsprobe einen lavendelblauen Ton zeigt.

Lithiumsalze geben mit kohlensaurem Natron *B* in sehr viel Wasser löslichen Niederschlag von kohlens Sehr charakteristisch ist bei der Flammenfärbungsprobe Farbe.

Strontiumsalze geben im Gegensatz zu den vorig saurem Natron *B* einen in Wasser unter allen Umstän Niederschlag. Die Flammenfarbe ist ein schönes bläuli

In Bariumsalzen erzeugt ein Zusatz von verdün säure *f* einen völlig unlöslichen Niederschlag, während probe eine gelbgrüne Farbe zeigt. Man beachte wohl, die Flammenprobe der Unterschied zwischen Bleisalze salzen festgestellt wird.

Aus Thonerdesalzen fällt Natronlauge *q* we Thonerdenitrat oder basische Salze. Ein Ueberschuss den Niederschlag leicht auf. Aus dieser Lösung scheidet Thonerdenitrat aus. Einen ähnlichen Niederschlag erz flüssigkeit *b*, doch wird er durch einen Ueberschuss an lich gelöst.

Magnesiumsalze ergeben mit Aetznatron *q* einen schlag, der in Ammoniumsalzen löslich ist. Setzt m Natron *B* hinzu, so entsteht ein voluminöser weisser kohlensaurer Magnesia. Hat man es mit kohlensaurer M thun, so muss man diese in irgend einer Säure lösen u beschriebene Probe anwenden. Die Lösung erfolgt u

Calciumsalze geben mit Schwefelsäure *f* oder Wasser schwer lösliche Niederschläge, mit Oxalsäur voluminöser, in Wasser unlöslicher Niederschlag. D der Calciumsalze zeigt eine orangerothe Färbung.

Die Chromsalze ergeben mit Bleizuckerlösung wasser *r* einen gelblichen, mit Silbernitrat *m* einen dun schlag, der durch Salzsäure *d* weiss wird, während die gelblich färbt. — Die Boraxperle wird durch die Chr

---

q. 2 g Aetznatron + 50 ccm Wasser; *r*. Kalkwasser; *s*. Platin *t*. Alkohol; *u*. 1 g Rhodanammonium oder Rhodankalium + 50 ccm säure + 50 ccm Wasser; *w*. 0,1 g Chlorgold + 100 ccm Wasser; *x*. Wasser; *y*. 10 g Fixirnatron + 100 ccm Wasser. Ferner in P trockene Chemikalien: *A*. Eisenvitriol; *B*. kohlens. Natron; *C*. Bra Zink; *E*. rothes und blaues Lackmuspapier; *F*. Stärke; *G*. Bleip *H*. Borax.

grün gefärbt. — Bei Bichromaten ist der Niederschlag mit *k* oder *r* orangefarben.

Kupfersalze geben mit gelbem Blutlaugensalz *o* einen rothbraunen, reichlichen Niederschlag; setzt man Ammoniak *b* hinzu, so erhält man zunächst einen hellblauen, voluminösen Niederschlag, der sich aber in einem Ueberschusse von Ammoniak mit intensiv dunkelblauer Farbe löst. Die Flamme wird durch Kupfersalze rein grün gefärbt.

Uransalze ergeben mit gelbem Blutlaugensalz *o* einen rothbraunen Niederschlag, während durch Rhodanammonium *u* eine rothe Färbung entsteht. Auch mit rothem Blutlaugensalz *n* liefert das gebräuchliche salpetersaure Uran eine intensiv rothe Flüssigkeit.

Zinksalze liefern durch Zusatz von Ammoniak *b* einen weissen, in Ueberschuss von Ammoniak löslichen Niederschlag, während gelbes Blutlaugensalz *o* einen weissen, unlöslichen Niederschlag erzeugt.

Kobaltsalze erzeugen mit Aetznatron *q* einen blauen, auch in Ueberschuss von *q* unlöslichen Niederschlag, der aber in Ammoniak *b* löslich ist. Durch Zusatz von rothem Blutlaugensalze bildet sich ein dunkelbrauner Niederschlag.

Cadmiumsalze ergeben mit Aetznatron *q* einen weissen, mit Ammoniak *b* gleichfalls einen weissen, aber in Ueberschuss von *b* löslichen Niederschlag. Dagegen ist der durch gelbes Blutlaugensalz *o* erzeugte Niederschlag gelblich weiss.

Zinnsalze geben mit Aetznatron *q* einen weissen, in Ueberschuss löslichen Niederschlag. In Mischungen von Zinnchlorid und Zinnchlorür, sowie in sehr verdünnten Lösungen von Zinnchlorür erzeugt eine Chlorgoldlösung *w* einen prachtvollen purpurrothen Niederschlag von Cassius' Goldpurpur.

Goldsalze geben mit Ammoniak *b* einen gelben, in Ueberschuss unlöslichen, durch Schlag explosiven Niederschlag von Knallgold, während Silbernitrat *m* einen hellbraunen Niederschlag darin erzeugt. Sie werden durch Zink *D* zu Gold in Form eines braunen Niederschlages reduzirt. Vergleiche auch Zinnsalze.

Platinsalze liefern mit Ammoniak *b* einen gelben Niederschlag, der in einem grossen Ueberschuss von *b* löslich ist, während sie mit

---

a. 20 ccm Eisessig + 20 ccm Wasser; *b.* 1 ccm Ammoniak (0,88 Dichte) + 20 ccm Wasser; *c.* Salzsäure, stark; *d.* 10 ccm Salzsäure + 30 ccm Wasser; *e.* Schwefelsäure, stark; *f.* 5 ccm Schwefelsäure + 35 ccm Wasser; *g.* Salpetersäure, stark; *h.* 10 ccm Salpetersäure + 30 ccm Wasser; *i.* 1 g Eisenchlorid + 50 ccm Wasser; *k.* 1 g Bleizucker + 500 ccm Wasser + Spur Eisessig; *l.* 3 g Chlorbarium + 50 ccm Wasser; *m.* 1 g Silbernitrat + 50 ccm Wasser; *n.* 1 g rothes Blutlaugensalz + 50 ccm Wasser (dunkle Flasche); *o.* 1 g gelbes Blutlaugensalz + 50 ccm Wasser; *p.* 1 g Jodkalium + 50 ccm Wasser;

Silbernitrat *m* einen hellbraunen, mit Zink *D* einen schwarzen, aus Platin bestehenden Niederschlag ergeben.

Die Bestimmung von Säuren.

Essigsäure und essigsaure Salze erhalten durch Zusatz von Eisenchlorid *i* eine tiefrothe Färbung, welche durch Salzsäure *d* in Gelb übergeführt wird, oder, wenn man die tiefrothe Lösung kocht, einen schwarzen Niederschlag und eine farblose, darüber stehende Flüssigkeit ergiebt.

Citronensäure und citronensaure Salze ergeben durch Chlorbarium *l* einen weissen Niederschlag, der in heissen Lösungen schwerer als in kalten löslich ist. Mit Bleizucker *k* entsteht ein weisser Niederschlag, der in Salpetersäure *h* löslich ist.

Oxalsäure und oxalsaure Salze geben mit Chlorbarium *l* und Kalkwasser *r* weisse Niederschläge, welche in Eisessig *a* unlöslich sind. Durch Zusatz von Silbernitrat *m* entsteht ein weisser, in Salpetersäure *h* löslicher Niederschlag; genau dasselbe findet durch Hinzufügung von Bleizucker *k* statt.

Weinsäure und weinsaure Salze ergeben mit Chlorbarium *l* oder Kalkwasser *r* weisse Niederschläge, die sich in Aetznatron *q* lösen. Beim Kochen scheiden sie sich aus, beim Erkalten gehen sie wieder in Lösung über.

Ameisensäure und ameisensaure Salze. Setzt man diesen Lösungen Silbernitrat *m* zu, so entsteht zunächst ein weisser Niederschlag, der aber durch Silberreduktion schnell schwarz wird. Beim Kochen der Lösungen mit Schwefelsäure *e* entwickelt sich Kohlensäure aus ihnen, welche klares Kalkwasser trübt.

Tannin gerbt Gelatinelösungen energisch in der Weise, dass sich die Gelatine in Flocken aus dem Wasser ausscheidet. Eisenchlorid *i* giebt mit Tannin einen blauschwarzen, mit Silbernitrat *m* einen weissen, mit Bleizucker *k* einen gelben Niederschlag. — Tanninlösungen sind auch charakteristisch durch den eigenthümlichen Tanningeruch und den adstringirenden Geschmack.

Formaldehyd erkennt man an seinem eigenthümlich stechenden, zu Thränen reizenden Geruch und seiner starken Gerbekraft.

---

q. 2 g Aetznatron + 50 ccm Wasser; *r.* Kalkwasser; *s.* Platinchloridlösung 1 : 500; *t.* Alkohol; *u.* 1 g Rhodanammonium oder Rhodankalium + 50 ccm Wasser; *v.* 1 g Oxalsäure + 50 ccm Wasser; *w.* 0,1 g Chlorgold + 100 ccm Wasser; *x.* 1 g Salmiak + 50 ccm Wasser; *y.* 10 g Fixirnatron + 100 ccm Wasser. Ferner in Pulverflaschen folgende trockene Chemikalien: *A.* Eisenvitriol; *B.* kohlens. Natron; *C.* Braunstein; *D.* gekörntes Zink; *E.* rothes und blaues Lackmuspapier; *F.* Stärke; *G.* Bleipapier (getränkt in *k*) *H.* Borax.

Salpetersäure und Nitrate. Man setzt zu einer schwachen Lösung derselben im Reagenzglas eine kleine Menge einer Eisenvitriollösung *A* und lässt dann am Glase vorsichtig etwas Schwefelsäure *e* hineinlaufen. An der Trennungsstelle der Flüssigkeiten entsteht dann eine rothe Färbung.

Salzsäure und Chloride. Mit Silbernitratlösung *m* ergiebt sich ein weisser, am Lichte schwarz werdender Niederschlag, der in Ammoniak *b*, sowie in Fixirnatron *y* löslich, in Salpetersäure *g* dagegen unlöslich ist.

Schwefelsäure und Sulfate liefern mit Chlorbarium *l* einen weissen, in Säuren unlöslichen, mit Bleizucker *k* einen gleichfalls weissen, aber in Aetznatron *q* löslichen Niederschlag.

Schweflige Säure und Sulfite geben mit Chlorbarium *l* einen weissen, in Salzsäure *c* löslichen Niederschlag, während durch Zusatz von Silbernitrat *m* ein weisser, sich beim Kochen durch Silberreduktion schwärzender Niederschlag entsteht. — Schweflige Säure, welche auch aus den Sulfiten durch Zusatz stärkerer Säuren entwickelt wird, ist kenntlich an ihrem stechenden, dem sogenannten Schwefelgeruch.

Kohlensäure und Karbonate. Aus den Karbonaten wird durch Säurezusatz Kohlensäure entwickelt, welche ihrerseits klares Kalkwasser *r* trübt und von Natronlauge *q* absorbirt wird.

Bikarbonate entlassen unter Aufbrausen beim Kochen die Hälfte ihrer Kohlensäure.

Unterschwefligsaure Salze lassen auf Zusatz stärkerer Säuren einen hellgelben Schwefelniederschlag fallen und entwickeln zugleich schweflige Säure, deren stechender Geruch unter dem Namen Schwefelgeruch bekannt ist. Mit Silbernitrat *m* liefern sie einen weissen Niederschlag, der sich beim Erwärmen schwärzt und in Salpetersäure *g* löslich ist.

Bromide erhitzt man mit Braunstein *C* und Schwefelsäure *e* in einem Reagenzglas und hält Stärkepapier darüber, welches dann durch die sich entwickelnden Bromdämpfe gelb gefärbt wird. Die Bromide geben mit Silbernitrat *m* einen zuerst weissen, am Lichte sich blaugrau färbenden, in Ammoniak *b* schwach löslichen, in Salpetersäure *h* völlig unlöslichen Niederschlag.

---

a. 20 ccm Eisessig + 20 ccm Wasser; *b.* 1 ccm Ammoniak (0,88 Dichte) + 20 ccm Wasser; *c.* Salzsäure, stark; *d.* 10 ccm Salzsäure + 30 ccm Wasser; *e.* Schwefelsäure, stark; *f.* 5 ccm Schwefelsäure + 35 ccm Wasser; *g.* Salpetersäure, stark; *h.* 10 ccm Salpetersäure + 30 ccm Wasser; *i.* 1 g Eisenchlorid + 50 ccm Wasser; *k.* 1 g Bleizucker + 500 ccm Wasser + Spur Eisessig; *l.* 3 g Chlorbarium + 50 ccm Wasser; *m.* 1 g Silbernitrat + 50 ccm Wasser; *n.* 1 g rothes Blutlaugensalz + 50 ccm Wasser (dunkle Flasche); *o.* 1 g gelbes Blutlaugensalz + 50 ccm Wasser; *p.* 1 g Jodkalium + 50 ccm Wasser;

Jodide liefern mit Silbernitrat *m* einen gelben Niederschlag, der am Lichte kaum dunkelt und in *b* völlig unlöslich ist. Mit Schwefelsäure *e* und Braunstein *C* erhitzt, entwickeln sich daraus Joddämpfe, durch welche befeuchtetes Kleisterpapier intensiv blau gefärbt wird.

Chloride. Entwickelt man in derselben Weise, wie bei den vorigen beiden durch Zusatz von Braunstein *C* und Schwefelsäure *e* Chlor aus ihnen, so wird durch dieses an seinem charakteristischen Geruch erkennbare Gas Stärkepapier nicht gefärbt, während im Gegentheil feuchtes Lackmuspapier sofort entfärbt wird.

Ammoniaksalze entwickeln, mit Natronlauge *q* versetzt, Ammoniak; hält man daneben Salzsäure *c* oder *d*, so rauchen beide Flüssigkeiten. Ferner wird durch die Ammoniakdämpfe rothes Lackmuspapier *E* blau gefärbt. — Die Ammoniaksalze lassen sich durch Hitze verflüchtigen, so dass kein Rückstand bleibt.

Ferrocyanverbindungen ergeben mit Silbernitrat *m* einen weissen Niederschlag, der in Ammoniak *b* und Salpetersäure *g* unlöslich ist. Mit Eisenvitriollösung *A* liefern sie einen zuerst blaugrünen, dann dunkelblauen Niederschlag.

Ferridcyanverbindungen geben mit Silbernitrat *m* einen rothen Niederschlag, der in Ammoniak *b* löslich ist; mit Eisenvitriol *A* einen dunkelblauen Niederschlag, der in Aetznatron *q* sich löst.

Cyanide geben mit Silbernitrat *m* einen weissen, am Lichte nicht dunkelnden Niederschlag, der in Salpetersäure *g* unlöslich, in Ammoniak *b* dagegen löslich ist. Vor dem Löthrohr auf einer Kohle erhitzt, liefert der Niederschlag metallisches Silber.

Sulfide übergiesst man mit mineralischen Säuren; sie liefern dann Schwefelwasserstoff, welcher durch seinen Geruch kenntlich ist und Bleipapier *G* bräunt.

Quantitative Analyse.

In allen Fällen, wo feste Niederschlagsmengen beim Zusatz von Reagentien gebildet werden, kann man aus der Menge der für die Erzeugung des Niederschlages nöthigen Lösungen auf die Menge des in ihnen enthaltenen Chemikals schliessen. Das beste und sicherste Beispiel hierfür liefert die Silberprobe mit Hilfe von Pipette, Bürette

---

q. 2 g Aetznatron + 50 ccm Wasser; *r*. Kalkwasser; *s*. Platinchloridlösung 1 : 500; *t*. Alkohol; *u*. 1 g Rhodanammonium oder Rhodankalium + 50 ccm Wasser; *v*. 1 g Oxalsäure + 50 ccm Wasser; *w*. 0,1 g Chlorgold + 100 ccm Wasser; *x*. 1 g Salmiak + 50 ccm Wasser; *y*. 10 g Fixirnatron + 100 ccm Wasser. Ferner in Pulverflaschen folgende trockene Chemikalien: *A*. Eisenvitriol; *B*. kohlens Natron; *C*. Braunstein; *D*. gekörntes Zink; *E*. rothes und blaues Lackmuspapier; *F*. Stärke; *G*. Bleipapier (getränkt in *k*); *H*. Borax.

und Titrirgestell (Bd. I, S. 329, Bd. II, S. 272). Allerdings verfügt man nur selten über einen so vorzüglichen Indikator wie bei der Silberprobe das Chromsilber. Meistens muss man das Ausscheiden des Niederschlages beobachten und zuletzt, nachdem sich immer der vorher erzeugte gesetzt hat, beobachten, ob durch weiteren tropfenweisen Zusatz der Titrirlösung noch ein weiterer Niederschlag erzeugt wird. Die Art und Weise, wie dann aus der verbrauchten Menge von Titrirlösung auf die Menge des in der zu untersuchenden Flüssigkeit vorhandenen Chemikals geschlossen wird, soll noch an zwei anderen Beispielen nachgewiesen werden.

α) Man habe eine Lösung von Kaliumoxalat von unbestimmter Stärke. Zunächst wird als Titrirlösung in die Bürette die Lösung *l* (3 g Chlorbarium + 50 ccm Wasser) eingefüllt. Dann entnimmt man der Kaliumoxalatlösung 1 ccm Flüssigkeit, thut ihn in das Becherglas, spült mit destillirtem Wasser nach, bis das Glas halb voll ist, und lässt unter Rühren vorsichtig Titrirlösung hinein, so lange noch ein Niederschlag entsteht. Nun entnimmt man der Tabelle 63 des „Photographischen Notizkalenders" die Atomgewichte des Chlorbariums = 244 und des Kaliumoxalats = 184, und erhält für die Menge Kaliumoxalat, welche 1 ccm Titrirflüssigkeit entspricht, $\frac{184}{244} \cdot \frac{3}{50} = 0{,}044$ g. Wenn daher 5,7 ccm Chlorbariumlösung verbraucht sind, steht die Oxalatlösung 1 : 4.

β) Es handle sich um eine Eisenvitriollösung von unbekannter Stärke. Man benutzt als Titrirlösung eine Lösung von 10 g krystallisirter Soda (*B*) in 100 ccm Wasser und verfährt wie vorher. Dann erhält man mit Hilfe der Atomgewichte 278 des Eisenvitriols und 286 der Soda für die Menge Eisenvitriol, welche 1 ccm Titrirflüssigkeit entspricht, $\frac{278}{286} \cdot \frac{1}{10} = 0{,}097$, also annähernd 0,1 g.

Nicht in allen Fällen ist die Entscheidung so einfach, da sich die Stoffe auch nach Mehrfachen der Atomgewichte miteinander verbinden. Es gehört dann zur quantitativen Analyse Kenntniss dieser Verhältnisse, die dem Photographen meistens abgeht.

8. Ausarbeitung der Rückstände.

a) **Alte Silberbäder.** Alte Silberbäder können unter Ausscheidung aller fremden Bestandtheile wieder zum Gebrauch fähig gemacht werden. Man giesst sie in ein Dekantirgefäss und schlägt sie darin durch Zusetzen von Sodalösung zu kohlensaurem Silberoxyd nieder. Ein Ueberschuss von kohlensaurem Natron ist hierbei unschädlich, und man kann daher die Sodalösung getrost kräftig zusetzen, bis kein Niederschlag mehr dadurch erfolgt. Man lässt nun das Silberkarbonat sich auf

dem Boden ablagern und dekantirt die überstehende M
wenn es eine feste Schicht am Boden bildet. Am geei
ist das Ablassen mit einem Heber. Hierauf wird frisch
gegossen, und so fährt man fort, bis rothes Lackmuspa
Wasser nicht mehr blau gefärbt wird. Dann bringt m
schlag mit der letzten Flüssigkeit auf ein Filter, das du
verstärkt ist, und wäscht ihn auf diesem noch zweimal a
Flüssigkeit durchgelaufen ist, nimmt man etwa die Häl
schlages aus dem Filter heraus, thut ihn in das Gefäss,
die Silberbäder hineinfiltriren will, stellt es unter de
giesst nun Salpetersäure, mit der gleichen Menge des
vermischt, am Rande des Filters von oben herab auf
sich in der Flüssigkeit löst und durch das Filter hindur
in dem letzteren kein Silberkarbonat mehr zu entdecke
von der Salpetersäuremischung nichts mehr in den Filte
unter Rühren in das Gefäss mit Silberlösung, in dem sich
hineingethane Silberkarbonat zu lösen beginnt. Man h
setzen der Säure auf, sobald nur noch eine Spur v
Silberoxyd in der Flüssigkeit ist. In diesem Zustan
reine Silberlösung, deren Gehalt an Silber nur noch
titrir-Methode (Seite 272) festzustellen ist. Die Lösung
Umständen viel stärker, als man sie braucht. Man g
welches erforderlich ist, um ein richtiges Positiv-Silbe
zustellen, durch das Filter hindurch und spült so auch
Spuren des kostbaren Metalls in die Lösung hinein. D
kohlensaurem Silber schadet nichts, da man ja bekann
bädern kohlensaures Natron zusetzt, um einen solchen
zu erzeugen, der immer in der Vorrathsflasche bleibt. —
in denen sich salpetersaures Ammoniak befindet, ist d
zulässig, da dann Silber in Lösung bleibt, welches
doch anwendet, noch mit Salzsäure aus der Mutt
werden muss.

Eine sehr einfache Methode der Wiederherstellun
besteht auch in dem Niederschlagen des Bades du
Aluminium zu metallischem Silber. Man hängt zu d
betreffenden Metalle in nicht zu dicken Stücken, a
dickes Blech oder dicken Draht, in das Silberbad h
das Silber metallisch in mehr oder weniger feinen
ausscheidet und oft lange Bärte bildet; durch Schü
im Gefässe entfernt man diese öfters von den M
endlich die Ausscheidung nur noch sehr langsam vo

ein Beweis dafür, dass nur noch wenig Silber in der Flüssigkeit vorhanden ist. Man thut dann besser, diese kleine Menge durch Salzsäure aus ihr niederzuschlagen und in der bei den Waschwässern zu beschreibenden Weise zu bearbeiten. Den metallischen Niederschlag am Boden der Flasche wäscht man gut aus und löst ihn in reiner Salpetersäure. Falls die eingehängten Metalle durch die Salpetersäure des Silbernitrats völlig aufgefressen sein sollten, kann es geschehen, dass pulverförmige feine Theilchen von ihnen sich dem Silberniederschlag beimischen. Um diese zu entfernen, thut man dann gut, das Silberpulver mit einem Theil Schwefelsäure, gemischt mit fünf Theilen Wasser, kalt zu behandeln. Die fremden Metalle lösen sich in der Säure, das Silber nicht, und wenn man es nun nach einiger Zeit gründlich durch Dekantiren auswäscht, ist man sicher, keine Verunreinigung darin zu haben und beim Lösen in Salpetersäure reine Silbernitratlösung zu erhalten, die nur einen leichten Ueberschuss von Salpetersäure hat. Um letzteren zu entfernen, genügt es, eine Kleinigkeit der Lösung mit Sodalösung niederzuschlagen, den Niederschlag auszuwaschen und der Silberlösung zuzusetzen. Der sich nicht lösende Theil kann dann ruhig darin verbleiben.

b) **Waschwässer vom direkten Silberkopirverfahren.** Diese Waschwässer werden am besten in kleineren Dekantirtöpfen (Band I, Seite 318) gesammelt. Sobald der Topf voll ist, giesst man Salzsäure in denselben hinein, so lange noch ein Niederschlag dadurch erfolgt. Es ist nicht räthlich, sich statt ihrer einer Kochsalzlösung zu bedienen, da ein Ueberschuss derselben das gefällte Chlorsilber wieder zum Theil löst und man somit immer Gefahr läuft, einen Verlust an dem kostbaren Stoff zu erleiden. Sobald sich nach dem letzten Zugiessen von Waschwasser der Niederschlag völlig gesetzt hat, lässt man das über ihm stehende Wasser ab und giesst dann von neuem Waschwasser in das Gefäss, bis es abermals gefüllt ist, so dass ein neues Ablassen der Mutterlauge nach gutem Absetzen des Niederschlages erfolgen kann und so fort, bis die Schicht am Boden genügend hoch ist, um die Arbeit des Hinausnehmens zu lohnen. Man glaube nicht, dass sich der Niederschlag leichter bildet, sobald man es mit weniger von ihm zu thun hat. Im Gegentheil, je mehr Chlorsilber bereits im Topf ist, um so schneller setzt sich unter kräftigem Rühren mit einem Rührstabe, der in diesem Falle aus hartem Holz bestehen kann, der Niederschlag ab. Dies Rühren ist überhaupt ein bedeutender Beschleuniger für das Absetzen, da sich die fein vertheilten Chlorsilber-Partikelchen dadurch auf den gröberen festsetzen. — Wie man sieht, muss man, wenn der Topf völlig mit Spülwässern gefüllt ist, warten, bis sich nach dem

Zugiessen von Salzsäure der Niederschlag abgesetzt hat. Da dies unter Umständen oft länger als 24 Stunden dauern kann, muss man zwei solcher Töpfe im Gang haben, von denen man den einen in Gebrauch nimmt, sobald der andere völlig gefüllt ist, sich absetzt und abgelassen wird.

Man legt nun ein grosses Faltenfilter mit einer Verstärkung der Spitze in einen grossen Glastrichter und bringt aus dem Dekantirtopf das angesammelte Chlorsilber hinein. Dazu bedient man sich am besten grosser hölzerner Kellen. Die letzten Reste des Niederschlages spült man mit Wasser aus dem Dekantirtopf in das Filter hinein und spült auch die Kelle gut mit Wasser nach. Das Durchlaufen der Mutterlauge erfordert bei grösseren Mengen von Rückständen ziemliche Zeit. Da es sich hier um keine eilige Arbeit handelt, wird man auf eine Beschleunigung des Durchlaufens durch Saugeluft verzichten, kann aber sehr wohl von den Vorrichtungen Band I, Seite 311, Gebrauch machen. Man muss das Chlorsilber gut auswaschen, da es sonst zu festen Massen zusammentrocknet, die sich nicht gut zerkleinern und mit dem für die Wiedergewinnung des Silbers erforderlichen Flussmittel mischen lassen. Im Allgemeinen genügt es, wenn man durch das Filter nach und nach so viel Flüssigkeit passiren lässt, als der Niederschlagstopf überhaupt enthielt. Man kann hierfür mit Vortheil sich einer der beiden in Band I, Fig. 447 und 448 abgebildeten Vorrichtungen bedienen.

Sobald das letzte Waschwasser durch das Filter hindurchgelaufen ist, muss dieses nun mit dem Inhalt getrocknet werden. Es ist nicht vortheilhaft, ihn dafür im Trichter zu belassen. Man kippt vielmehr zunächst die Ränder des Filters nach innen um, legt dann ein paar runde Blätter Filtrirpapier darüber, deckt einen Ziegelstein auf den Trichter und kippt beide zusammen schnell um, so dass das Filter mit dem Inhalt auf dem Ziegelstein liegt. Auf diese Weise kann die Luft gut an das Filter herangelangen, und der Ziegelstein saugt infolge seiner Porosität grosse Mengen der Flüssigkeit in sich auf, so das Trocknen ungemein beschleunigend. Man kann auch im Winter den Ziegelstein mit dem Inhalt auf einen heissen Ofen legen und im Sommer in die Sonne stellen.

Nachdem das Filter völlig trocken geworden ist, bricht man es sammt dem Inhalt auseinander, was sehr leicht vor sich geht, da das Chlorsilber eine leicht zerbröckelnde Masse bildet. Man sucht alle Filterstücke sorgfältig aus dem Chlorsilber heraus und legt sie für sich, nachdem man das an ihnen haftende Chlorsilber abgerieben hat. So erhält man reines Chlorsilber, das man entweder an den Rückstandshändler verkaufen oder in einer Affiniranstalt auf Silber verarbeiten kann. Hat man die Absicht, das letztere zu thun, so bedarf man einer

Schmelzvorrichtung nach Band I, Seite 282. — Wünscht man diese Art der Reduktion zu umgehen und das Silber doch selbst zu verarbeiten, so kann man auch die unter a beschriebene Methode zur Anwendung bringen und die Silberwässer, statt mit Salzsäure, mit Sodalösung niederschlagen. Man thut dann aber gut, sie, bevor man sie in den Dekantirtopf giesst, zu filtriren, da sonst leicht Fasern mit hineingelangen können, die sich später unter Einwirkung der Salpetersäure oxydiren und organische Verunreinigungen der Silberlösung herbeiführen. Das Verfahren ist sonst genau so, wie es unter a beschrieben wurde; auch gilt alles dort in Bezug auf salpetersaures Ammon Gesagte.

Die Auflösung des Silbers in Salpetersäure muss entweder im Freien oder unter Ableitung der sich entwickelnden rothen Dämpfe von Untersalpetersäure, wie dies in Band I, Seite 291 beschrieben ist, vorgenommen werden.

Natürlich kann man auch die Silberwässer direkt durch Einhängen von Kupfer oder Aluminium auf Silber verarbeiten, indessen geht wegen des verhältnissmässig geringen Gehalts der Waschwässer an Silbernitrat hierüber viel Zeit verloren, und die anderen Methoden sind daher vorzuziehen.

c) **Alte Fixirbäder.** In den alten Fixirbädern ist eine grosse Menge von Silber enthalten. Bekanntlich übersteigt das aus Platten und Papieren ausfixirte Silber das die Zeichnung selbst bildende um das Fünf- bis Zehnfache. Eine gute Ausarbeitung dieser Rückstände empfiehlt sich daher sehr. Gewöhnlich wird zum Niederschlagen des Silbers Salzsäure oder Schwefelleber genommen. Durch die erstere erhält man das Silber in Form von Chlorsilber, durch die letztere in Form von Schwefelsilber. Allein der in beiden Fällen dabei entwickelte Geruch ist nicht nur sehr lästig, sondern auch für die photographischen Verfahren schädlich. Will man daher trotzdem diese Methoden verwenden, so muss es im Freien geschehen. Man zieht es daher im Allgemeinen vor, in die Fixirbäder Kupfer oder Aluminiumblech zu hängen, auf denen sich dann das Silber, unter Umständen sogar in kompakten Schichten, ablagert. Ein häufiges Umrühren der Flüssigkeiten mit hölzernen Stäben ist für ein gutes Gelingen erforderlich. Ab und zu muss das sich ausscheidende Silber mit scharfen Drahtbürsten von dem Blech entfernt werden. Da der Vorgang mehrere Tage erfordert, bevor man die Mutterlauge ohne zu grossen Verlust fortgiessen kann, muss man auch hier über zwei Rückstandsgefässe verfügen. Wer seine Rückstände selbst verarbeiten will, kann bei dem Niederschlagen mit Metall auch das Chlorsilber aus den Waschwässern, statt es zu verkaufen, in den alten Fixirbädern lösen und

es zugleich mit dem Silbergehalt derselben aus ihnen metallisch wiedergewinnen.

An Stelle von Kupfer- oder Aluminiumblech kann man auch Zinkblech oder noch besser Zinkpulver zur Ausarbeitung der Fixirbäder benutzen. Doch sollte man das gefällte Silberpulver dann stets mit verdünnter kalter Schwefelsäure gründlich auswaschen.

Es giebt übrigens noch eine ganz brauchbare Methode zur Gewinnung des Silbers aus den Fixirbädern. Kocht man nämlich dieselben unter Zusatz von roher Salpetersäure, so entsteht eine Schwefelausscheidung, und die Lösung enthält Silbernitrat und salpetersaures Natron. Filtrirt man sie, so kann man aus ihr nach den oben beschriebenen Methoden das Silber in reinem Zustand als metallisches Silber oder Silberkarbonat gewinnen und hieraus wiederum Silbernitrat nach a von bestimmter Stärke herstellen. Aber bei dem Kochen der Fixirbäder mit Salpetersäure entstehen gleichfalls üble Gerüche, so dass man die Arbeit entweder im Freien vornehmen oder in der Band I, Seite 291 beschriebenen Weise die sich ansammelnden Gase unschädlich machen muss.

d) **Papierabfälle.** Handelt es sich um Emulsionspapiere irgend welcher Art, seien es Chlorsilberpapiere mit Barytuntergrund oder Bromsilberpapiere ohne einen solchen, so ist es immer das beste, sie in alten Fixirbädern auszufixiren und fortzuwerfen. Der im Untergrund enthaltene Baryt, die Gelatine, das dicke Papier der Bromsilberpapiere machen das Ausschmelzen des Silbers zu einer nicht nur schwierigen, sondern auch höchst undankbaren Arbeit, die sich kaum lohnt. Fixirte Papierabfälle dieser Art sind natürlich völlig werthlos. Bei Albuminpapier liegt die Sache anders. Hier lohnen unfixirte Abfälle des Einäschern und Ausarbeiten im Schmelzofen. Aber auch bei ihnen ist im Allgemeinen die nasse Behandlung vorzuziehen. Sie besteht am besten gleichfalls in der Behandlung mit alten Fixirbädern, nachherigem Abspülen mit wenig Wasser, Zusetzen des Spülwassers zum Fixirbade und Wegwerfen des Papieres. Es versteht sich von selbst, dass die alten Fixirbäder noch nicht den Stand erreicht haben dürfen, wo sich nur noch die unlöslichen Silberverbindungen im Papier bilden. Da jeder vorsichtige Photograph seine Fixirbäder lange ausser Gebrauch setzen wird, bevor dieses Stadium eintritt, so sind sie für den vorliegenden Zweck immer noch brauchbar und werden dadurch in sehr dankenswerther Weise angereichert. Man muss, wenn diese Arbeit nicht lästig werden soll, nur darauf halten, dass sie nicht in allzu langen Perioden, wo sich die Papierrückstände zu sehr angehäuft haben, vorgenommen wird.

Fixirte Albuminpapierabfälle haben bei dem jetzigen niedrigen Silberpreise kaum einen Werth; nur bei vergoldetem oder verplatinirtem Papier kann man diese beiden Metalle aus ihnen mit Vortheil herausziehen. Man verbrennt sie für diesen Zweck und behandelt die Asche nach k.

e) **Silberfilter und silberhaltige Kollodiumhäute** werden eingeäschert. Sie brennen mit grosser Leichtigkeit und geben einen sehr silberhaltigen Rückstand. Man behandelt denselben wie das unter c beschriebene, durch Metallblech aus dem Fixirnatron abgeschiedene Silberpulver, mit dem zugleich man es durch Lösung in Salpetersäure auf Silbernitrat verarbeiten kann. Natürlich wird man in diesen Fällen die entstandene Silbernitratlösung einmal niederschlagen und wieder in Salpetersäure lösen müssen, um nicht Verunreinigungen zu erhalten. Wo man zweimal in Salpetersäure lösen muss, wird zur ersten Lösung stets rohe Salpetersäure verwendet.

f) **Silberhaltige Gelatine.** Um aus silberhaltiger Gelatine, wie man sie beispielsweise von Trockenplatten abwäscht oder auch bei Herstellung von Emulsionen als Rückstand erhält, das Silber auszuscheiden, kocht man dieselbe mit Salzsäure oder auch Soda so lange, bis die Gelatine dadurch zerstört ist und lässt das Haloïdsilber sich dann absetzen, was allerdings zuweilen längere Zeit erfordert. Es ist daher zuweilen viel praktischer, die Platten, wenn es sich um solche handelt, zunächst auszufixiren und dann die Gelatine in heissem Wasser abzuweichen.

Will man aus den silberhaltigen Gelatinelösungen das Silber als Metall gewinnen, so thut man es, indem man sie mit Aetznatron und Traubenzucker kocht. Zuweilen geht dabei die Ausscheidung des schwarzen, pulverförmigen Silbers sehr schnell vor sich, und es setzt sich fast zusehends zu Boden. In andern Fällen aber muss man viel Aetznatron verwenden, ehe die Reduktion eintritt. Das oben beschriebene Verfahren ist daher besser.

g) **Alte Goldbäder.** Abgesehen von Rhodan-Goldbädern säuert man die alten Goldbäder zum Niederschlagen mit Salzsäure an, bis sie entschieden sauer reagiren, und schlägt sie dann mit Eisenvitriollösung nieder. Man bringt die trübe schwarze Flüssigkeit auf ein Filter und wäscht das darauf zurückbleibende schwarze Goldpulver zuerst mit salzsäurehaltigem, dann mit reinem Wasser gut aus, trocknet es und äschert es ein. Ueber die weitere Behandlung dieser Asche unter k.

h) **Sämmtliche Goldbäder,** auch die **Rhodangoldbäder** und **Fixirgoldbäder,** lassen ihren Goldgehalt fallen, wenn man Aluminiumblech hineinstellt. Bei den Fixirgoldbädern jedoch fällt ausser dem

Gold auch metallisches Silber, welches man von dem Gold durch mit dem doppelten Volumen Wasser vermischte Salpetersäure trennen muss. Das Gold wird dann, wie unter k eingehender beschrieben ist, in Königswasser gelöst, wobei aber ein Rückstand von Schwefel bleibt, der abfiltrirt werden muss.

i) **Platinhaltiger Oxalatentwickler,** wie er bei Platinprozessen zurückbleibt, wird mit einem Viertel seines Volumens von einer gesättigten Eisenvitriollösung in einer Abdampfschale gekocht, die schwärzlich werdende Lösung durch ein Filter gegossen, das darauf bleibende Platinpulver durch mehrmaliges Nachgiessen von Wasser ausgewaschen und nach vollständigem Trocknen das Filter eingeäschert. Auch Platinpapierabfälle werden eingeäschert.

k) **Verarbeitung der Goldasche oder der Platinasche auf reines Gold oder Platin.** Man behandelt die Goldasche oder Platinasche in einer Kochflasche durch Digeriren (d. h. Erhitzen) mit Königswasser, welches sich aus 30 ccm Salzsäure und 10 ccm Salpetersäure zusammensetzt, einige Stunden lang, indem man die Erwärmung auf circa 50 ^{0} steigert. Die so erhaltene unreine Chlorgold oder Chlorplatinlösung filtrirt man, schlägt sie durch Hineinstellen von Aluminiumblech nieder, wäscht den Bodensatz gut aus und behandelt ihn nach den Vorschriften unter l. Man thut unter allen Umständen gut, nicht zu geringe Mengen zu verarbeiten, sondern grössere aufzusammeln, ehe man an diese chemische Behandlung geht. Denn bei all solchen Arbeiten sind Verluste unvermeidlich, die um so grösser ausfallen, je kleiner die Menge des zu verarbeitenden Materials und je werthvoller dasselbe ist.

l) **Verarbeitung von metallischem Gold zu Chlorgold,** insbesondere auch Lainer's krystallisirtem wasserfreien Gold-Chloridkalium (52,03 Proz.). Die käuflichen Goldsalze sind oft in ihrem Goldgehalt sehr verschieden, und man bezahlt bei ihnen werthlose Zusätze wie das theure Gold. Es lohnt sich daher, sich die Goldsalze selbst herzustellen.

Soweit man nicht aus den vorher beschriebenen Verfahrungsarten über reine metallische Goldrückstände verfügt, stelle man sich reines Gold aus Goldmünze her, indem man sie in Königswasser löst, das Gold durch Eisenvitriollösung ausfällt, wobei das Kupfer in der Mutterlauge bleibt, und dann den Goldrückstand gut auswäscht, aber nicht auf einem Filter, sondern durch sehr sorgfältiges Dekantiren in einer kleinen Abdampfschale, wobei man der Sicherheit halber die abgegossene Flüssigkeit stets durch ein Filter laufen lässt. Nach genügendem Auswaschen, d. h., wenn das abgegossene Wasser bei Zusatz von gelbem Blut-

laugensalz keine Spur einer Blaufärbung erkennen lässt, vertreibt man die letzten Spuren von Wasser durch Erhitzen der Abdampfschale im Sandbade. Diesem Goldpulver fügt man noch das nach k gewonnene reine Goldpulver zu und stellt dann durch Wiegen fest, wie viel reines Gold man in der Schale hat, deren Gewicht vorher bestimmt war.

100 Gewichtstheile des Goldpulvers löst man nun unter Erwärmen und Aufgiessen von Königswasser, indem man unter immer fortgesetzter Erhitzung wiederholt Salzsäure zusetzt und so jede Spur von Salpetersäure austreibt. Hier trennt sich die Bereitung des Lainer'schen Goldsalzes von der des gewöhnlichen Chlorgoldes. Will man das erstere herstellen, so verfahre man folgendermassen:

Man löst dann 38 Gewichtstheile Chlorkalium in der geringsten Menge Wasser und giesst die Lösung an einem Glasstab entlang vorsichtig in die Mitte der in der Porzellanschale befindlichen Flüssigkeit. Man setzt nun die Erwärmung, die nicht über 50 ° steigen sollte, fort, bis sich auf der Flüssigkeit eine Krystallhaut zu bilden anfängt, dann thut man in zwei kleinere viereckige Schalen, in die eine englische Schwefelsäure, in die andere, übereck darüber aufgestellt, Aetzkalk, und setzt in die Mitte dieser Schale die Abdampfschale mit der Flüssigkeit hinein. Von den Krystallen, die sich nach einiger Zeit gebildet haben, giesst man die Mutterlauge ab, dampft sie vorsichtig bei einer Temperatur bis 50 ° ab, bis sich wieder Krystalle zeigen, und fährt so fort, bis die ganze Masse krystallisirt ist. Die Krystalle werden nun wieder über Aetzkalk und Schwefelsäure getrocknet und dann auf 100 bis 110 ° C. erhitzt. Sie verlieren hierbei die letzte Spur von Salzsäure und sind geruchlos. Da das Salz ein saures ist, so wird Lackmuspapier davon roth gefärbt.

Will man dagegen das gewöhnliche Chlorgold bereiten, so fällt der Chlorkaliumzusatz fort, und man dampft unter grösster Vorsicht die Lösung möglichst ein, löst den Rückstand in 1540 Theilen Wasser und hat dann eine zehnprozentige Chlorgoldlösung von richtigem Goldgehalt, in der sich jedoch etwas überschüssige, in den Goldbädern aber unschädliche Salzsäure befindet. Die meisten Photographen ziehen das letztere Verfahren als das einfachere vor. Man sollte aber solche Chlorgoldlösung in dunkelbrauner oder Hyalitflasche aufbewahren, da das Licht zersetzend auf sie einwirkt.

m) **Verwerthung des metallischen Platins.** Im Allgemeinen thut man nicht gut, sich die Platinsalze selbst zu bereiten, da ihre Herstellung schwierig und das Gelingen der Tonung von ihrer Reinheit abhängig ist. Trotzdem soll kurz hier die Herstellung des Kaliumplatinchlorürs angegeben werden.

Man stellt aus 100 Theilen Platin Platinchlorid :
Herstellung des Goldchlorids beschriebenen Weise durch
Königswasser her, und erhitzt es im Sandbade zu ei
von 225 bis 230 Grad. Um hierfür, wenn man chemisc
bis zu dieser Höhe nicht hat, einen ungefähren Anhalt zı
man, dass dies die Temperatur des schmelzenden Zinnes
so lange mit einem Glasstab in der Platinchloridlösung,
entweicht. Es muss ein grünliches Pulver zurückbleib
unter abermaligem Erhitzen in einem Minimum von
worauf 77 Theile Chlorkalium, in einem Minimum vo
zugesetzt werden und dann ganz wie beim Goldchl
fahren wird.

n) **Verwerthung alter Entwickler.** Alte Ent
noch eine bedeutende Reduktionskraft für Silberhaloïd
auch in der Gelatineschicht nicht mehr zur Reduktio
Man kann sie daher dazu benutzen, feuchtes ausgewasc
oder Bromsilber am Tageslicht zu metallischem Silber zu r
wenn es sich um grössere Mengen der Haloïdsalze ha
licht überall hinzudringen vermag, muss man die Gefä
umrühren. Die Reduktion wird dann im Allgemeine
mässig kurzer Zeit vor sich gehen; eine halbe Stun
ausreichen. Man wäscht dann den Bodensatz durch D
holt gut aus und behandelt ihn zuletzt mit einer Lösung
Wasser und 5 Theilen Schwefelsäure, worauf dann da
waschen erfolgen kann.

Diese Verwerthung alter Entwickler ist im Allgem
sich am meisten lohnt. Will man jedoch speziell den
von neuem zur Hervorrufung benutzen, so giebt es d
vorzügliche Verfahren:

o) **Restauriren alter Oxalatentwickler** (nacl
In einer unten mit Tubulus und Quetschhahn versehen
man 500 ccm alten Oxalatentwickler, 15 g Oxalsäu
kohlensaures Kali und 5 g feines metallisches Eisen
Apotheken und chemischen Fabriken käuflich ist. U
entwicklung beginnt der Entwickler jetzt sich zu re
Vorgang wird noch unterstützt durch die Wirkung
Tageslichts und Sonnenlichts. Damit aus der Luft seit
kein Sauerstoff wieder aufgenommen werde, bedeckt n
die Flüssigkeit mit einer Schicht von Maschinensc
schliesst die Flasche durch einen Kork mit einem We
heitsrohr, in das gleichfalls Maschinenschmieröl gefül

stehend hält sich so der Entwickler unbegrenzte Zeit, und man kann ihn nach Bedarf vermittelst des Quetschhahns abzapfen. Füllt man ihn auf Patentverschlussflaschen, so hält er sich auch im Hellen unbegrenzte Zeit.

p) **Wiedergewinnung des Kaliumoxalats aus altem Entwickler.** Der kostbarste, allein werthvolle Theil des Oxalatentwicklers ist das Kaliumoxalat. Um es aus altem Entwickler wiederzugewinnen, versetzt man den vom Bodensatz durch Dekantiren getrennten alten Entwickler in einer Abdampfschale unter Erhitzen so lange mit starker Aetzkalilösung, bis die Flüssigkeit unter Abscheidung von Eisenoxydhydrat ihre orange Färbung verloren hat und wie klares Wasser aussieht. Dann trennt man sie vom Bodensatz, neutralisirt sie mit Oxalsäure, dampft die Lösung ein, bis sich Krystalle bilden, lässt sie erkalten, giesst die Mutterlauge von den Krystallen ab, dampft sie nochmals ein und fügt, nachdem man die Mutterlauge abgegossen, die Krystalle zu den vorigen. Die letzte Mutterlauge muss fortgegossen werden, denn sie enthält das beim Entwickeln entstandene, oder auch zugesetzte Bromsalz.

Da diese Prozeduren keineswegs mühelos sind und der Preis des Kaliumoxalats gegenwärtig ein verhältnissmässig niedriger ist, so lohnt sich auch hier die Verwendung des alten Entwicklers zum Reduziren der Rückstände fast mehr.

9. Kitte für verschiedene Zwecke. Die Zahl der Kitte ist Legion, und trotzdem giebt es für gewisse Zwecke noch immer keinen recht brauchbaren. So mangelt es an einem wirklich guten Porzellan- oder Glaskitt, der bei kalter Anwendung der Hitze widerstände. Was auch in dieser Beziehung bisher auf den Markt gebracht worden ist, entspricht dem Bedürfniss nicht vollkommen, und es bleibt in dieser Beziehung dem Erfindungsgeist noch ein weiter Raum gesteckt. Am besten ist immer noch die unten beschriebene Verwendung von Wasserglas. Andere Kitte dagegen leisten Vorzügliches, besonders da, wo es sich nicht nur um ein Zwischenbringen ganz dünner bindender Schichten zwischen zwei Bruchflächen, sondern um das Ausfüllen grösserer Lücken handelt. — Es empfiehlt sich, die Kitte je nach ihrem eigentlichen Bindemittel in verschiedene Klassen zu theilen:

a) **Leimkitte,** besonders für Glas und Porzellan. Die Leimkitte sind gute Kitte, sofern sie nicht stärkerer Hitze ausgesetzt werden sollen. Geschieht das letztere in Gegenwart von Wasser, so quellen selbst ganz unlöslich gewordene Leimschichten auf und sprengen dadurch die verbundenen Theile gewissermassen auseinander.

α) *Diamantkitt:* 8 g beste Gelatine werden in schwachem Spiritus gequollen, den man dann abgiesst, hierauf geschmolzen und dazu

1 g Ammoniakgummi und 1 g Gummi galbanum in f
Zustande gesetzt, unter gutem Rühren alles zur Lösur
hierauf mit 4 g Mastix gemischt, den man in einem
absolutem Alkohol gelöst hat. — Dieser Kitt muss in gu
Flaschen aufbewahrt werden. Er wird beim Erkalten g
aber beim Erwärmen wieder. Da er ein Gemisch v
Leim ist, ergänzen sich die Eigenschaften beider in
und die Gelatine quillt in feuchter Wärme nicht so l
Dies ist einer der gebräuchlichsten Glaskitte, der au
sich wohl eignet. Bei seiner Anwendung muss man
Flächen vorher erwärmen.

β) *Kühle's Kitt.* 8 g Stärke und 12 g Schlämmkr
schwachem Spiritus von 20 Proz. Gehalt zu einem steife
Dann quillt man 4 g kölnischen Leim gut aus, giesst
Wasser ab, schmilzt den gequollenen Leim, fügt 4
Terpentin unter gutem Rühren hinzu und zuletzt a
Kreidebrei, worauf man das Ganze durch Spiritus vo
auf 50 ccm bringt. Dieser Kitt, der undurchsichti
natürlich nur da anwenden, wo dies nichts schadet.
gut wie der unter α beschriebene.

γ) *Chromat-Leimkitt.* Man löst 2 g Gelatine in
5 ccm einer gesättigten Kaliumbichromatlösung zu
Mischung auf die vorher erwärmten Ränder. Die
setzt man nach dem Trocknen starkem Sonnenlicht
eignet sich dieser Kitt für trocken zu erhitzende
Lampenglocken u. s. w.

b) **Albuminatkitte.** Auch diese Kitte sind f
zellan bestimmt.

δ) *Kalkkitt* (Käsekitt). Man reibt in der Reibs
Käse (Quark) mit 8 bis 12 g Aetzkalk zusammen u
Mischung sofort, da sie schnell erhärtet und dann nu
löslich ist. Ist der Aetzkalk nicht ganz frisch, so l
davon. Das Kennzeichen der richtigen Menge beste
vorher völlig krümelige weisse Käse sich vollkomm
teigartigen Masse verflüssigt, die unter dem Pistill
knackt. Je weniger Aetzkalk man zu verwenden br
Der Aetzkalk sollte möglichst frisch und aus weis
Brennen hergestellt sein; man erhält ihn fertig in
handlungen, wie Braumüller & Sohn in Berlin,
Dieser Kitt ist für alle dickeren Porzellansachen

Dem täglichen heissen Abwaschen mit Alkalien aber widersteht er auch nicht.

ε) *Ammoniakkitt.* Man löst Quark in der möglichst geringen Menge von stärkstem Ammoniak zu einem dicken Syrup, der in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt wird. Der Kitt ist nicht so widerstandsfähig, wie der vorige, dafür aber durchsichtig. Will man ihn widerstandsfähiger machen, so setzt man ihm etwas Bichromatlösung zu und besonnt das gekittete Gefäss.

c) **Gypskitte.** ζ) *Alaungyps.* Man stellt eine bei 50 Grad C. gesättigte Alaunlösung her, erhitzt sie auf 60 bis 70 Grad und benutzt sie, um den Gyps damit anzurühren. Der so hergestellte Gypsbrei unterscheidet sich vom gewöhnlichen Gypsbrei dadurch, dass er nicht so schnell wie dieser erhärtet, sondern etwa 12 Stunden hierzu braucht. Er wird dafür aber auch hart wie Marmor und eignet sich daher vorzüglich zum Einkitten von Eisen in Mauern, die grosse Lasten tragen sollen, wie z. B. Konsoleisen.

η) *Albumingyps.* Man rührt den Gyps mit Wasser an, dem $^{1}/_{3}$ seiner Menge an Eiweiss zugesetzt war. Auch dieser Kitt erhärtet nur langsam und widersteht der Siedehitze nahekommenden Temperaturen, da bei diesen das Albumin unlöslich wird. Man verwendet ihn wie den vorigen.

ϑ) *Eisengyps.* Man mischt den Gypsbrei mit frischen Eisenfeilspänen. Er erhärtet schnell und bildet mit den rostenden Eisenfeilspänen eine steinharte Masse, die sehr gut zum Einkitten von Eisen ist, wo ein etwaiges Durchdringen des Rostes auf die Oberfläche der Wand nichts schadet, also bei durch Gegenstände verdeckten Flächen, während der Rost durch Tapeten hindurchdringt.

ι) *Leimgyps.* Man rührt den Gyps statt mit gewöhnlichem Wasser mit Leimwasser an, er erhärtet langsam und bildet die unter dem Namen „Stuck" bekannte Masse.

d) **Oelkitte.** Oelkitte werden überall da angewendet, wo eine starke Widerstandsfähigkeit gegen Wasser, besonders auch fliessendes Wasser, erforderlich ist. Sie sind im eigentlichen Sinne des Wortes plastisch und lassen sich daher sowohl in dünnen als in dicken Massen verarbeiten.

κ) *Stephenson-Oelkitt.* 20 g Bleiglätte, 10 g feinster Sand, 10 g Aetzkalk werden mit heissem Leinölfirniss zu einer geschmeidigen Masse gerührt, die sofort verbraucht werden muss.

λ) *Deville-Oelkitt.* Bleiweiss wird mit Leinöl zu einem möglichst steifen Brei gerieben, ein dem Bleiweiss gleiches Gewicht Gyps im Mörser damit zusammengestossen, dann das Gemisch vor dem Verstreichen

durch Zusatz von Wasser geschmeidiger gemacht und sch
Es hat eine schöne weisse Farbe.

μ) *Glaserkitt.* Leinölfirniss oder Leinöl wird mit zusammen gemischt und durch Schläge mit dem Ha gemacht. Der Brei kann, wenn er erhärtet ist, durch das eb Schlagen immer wieder geschmeidig gemacht werden, nicht völlig ausgetrocknet ist, was mehrere Jahre erfo wenn nicht Leinölfirniss, sondern Leinöl verwendet wu

ν) *Mennigekitt* entspricht ganz und gar dem vorh dass statt der Schlämmkreide Mennige verwendet wird. geeignet, wo es sich um Dichtung von Eisen ode während die Kitte ϑ und λ nur für Eisen, μ nur fü bar sind.

e) **Harzkitte.** ξ) *Kanadabalsam.* Der einfachste kitten ist der Kanadabalsam, der im reinen Zustande vollkommen durchsichtige, nur in dicken Schichten gefärbte Masse darstellt. Er wird durch Erwärmen di kann dann leicht zwischen die erwärmten Glas- oder gebracht werden, die er nach dem Abkühlen zunächst miteinander verbindet. Nach längerer Zeit verharzt und bleibt dann auch in der Wärme fest, so dass brauchbaren Glas- oder Porzellankitt bildet. Seine E einen ähnlichen Brechungskoëffizienten wie das Glas z ihn besonders geeignet zum Kitten von Negativen und kitten von Glasplatten. Wünscht man das Erhärten des schnell vor sich gehen zu lassen und dabei auch mit Erwärmung auszukommen, so muss man den Balsam Orte mit einem guten Luftfilter (feinster Mull u. s. w.) und ihn, sobald er ausgetrocknet ist, in der möglichs Benzol lösen.

ο) *Porzellankitt.* 39 g Schwefel, 20 g französiscl 5 g Schellack, 10 g Mastix, 10 g Gummilack, 30 g gen saurer Baryt werden, miteinander zusammengeschmolze Fläche aufgetragen, der Ueberschuss abgenommen un ofen gebrannt.

π) *Holzkitt Nr. 1.* Man löst 20 g Asphalt, 20 g g Kolophonium, 2 g Leinöl durch Wärme und setzt hinzu, als zum Flüssigmachen erforderlich ist. Zun Schalen und Wässerungskästen.

ρ) *Holzkitt Nr. 2.* 40 g Kolophonium, 5 g Wachs, Terpentin werden zusammengeschmolzen und wie der v

f) **Schwefelkitte.** σ) *Reiner Schwefel.* Zum Einkitten von Eisen in steinerne Fussböden eignet sich ganz besonders reiner Schwefel. Man schmilzt ihn für diesen Zweck in einer Giesskelle, setzt das Eisen in das dazu bestimmte Loch des Fussbodens und füllt dies mit dem geschmolzenen Schwefel. Diese Art des Einkittens ist fast noch besser als das Ausgiessen der Löcher mit Blei, da es eine ungemein harte, auch die geringste Verschiebung des Eisens hindernde Masse bildet. Nur wo plötzliche Stösse den Schwefel zersprengen könnten, ist Blei oder eines der folgenden Mittel vorzuziehen.

τ) *Schwefelkohlenkitt.* Schwefel wird auf 270 Grad erhitzt und dann $^1/_{1000}$ seines Gewichtes an fein gepulverter Lindenkohle oder noch besser Zuckerkohle zugesetzt, gut gemischt und dann das betreffende Loch damit ausgegossen. Man erhält dabei eine blauschwarze, erst nach längerer Zeit erhärtende plastische Masse, die niemals spröde wird. Ganz ähnlich wie Kohle wirkt ein Zusatz von $^1/_{400}$ Jod bei 180 Grad C.

g) **Kautschukkitte.** υ) *Marineleim* (altes Rezept). Man schmilzt Kautschuk unter Zusatz von $^1/_{15}$ Wachs oder Talg, fügt Aetzkalk und zuletzt bis $^1/_{15}$ des Aetzkalkes an Mennige hinzu, indem man damit aufhört, wenn der unangenehme Geruch verschwunden ist. Die Masse wird in knüppelartigen Broten geformt, die beim Gebrauch mit Siegellack Aehnlichkeit haben. Der Erfinder der Masse hatte mit derselben Bretter zu einem Boote zusammengeklebt, in welchem er auf dem Wasser fuhr. Daher der Name, da man zur Zeit glaubte, ganze Schiffe so herstellen zu können.

φ) *Marineleim* (neueres Rezept). Man weicht 3 g Kautschuk in 30 g Benzol an einem mässig warmen Ort, rührt die Masse wiederholt gründlich um und schmilzt sie mit 60 g Schellack zusammen. Benutzung wie bei a; die Masse ist sehr hart.

h) **Eisenkitte.** χ) *Eisenkitt Nr. 1.* 20 g Salmiak, 10 g Schwefelblumen, 160 g Eisenpulver (nicht grobe Eisenfeilspäne) werden vollkommen trocken in der Reibschale gemengt und in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt. Beim Gebrauch mischt man 1 Theil davon mit 20 Theilen Eisenpulver, befeuchtet das Gemenge mit $^7/_8$ Wasser und $^1/_8$ Essig, knetet es gut damit zusammen und verschmiert die Ritzen damit. Für das Kitten von Eisen.

ψ) *Eisenkitt Nr. 2.* 15 Theile Eisenpulver und 3 Theile fein gepulverter Thon werden mit starkem Essig befeuchtet; sobald das Gemisch warm wird, fügt man noch etwas Essig hinzu und verbraucht es sofort. Für Eisen wie das vorige.

ω) *Eisenkitt Nr. 3.* Man rührt 64 Theile Eisenpulver, 1 Theil Salmiak, 4 Theile fein gepulverten Feldspath und $^1/_2$ Theil Schwefelblumen

mit etwas Wasser zu einem steifen Teig an und verbr
Wie die beiden vorigen für Eisen. — Bei allen Eis
die Kittflächen vorher metallisch rein geputzt sein —
Schmirgel — und die Kittstelle darf erst erhitzt we
Kitt gebunden hat und völlig ausgetrocknet ist.

i) **Bleikitt.** ω_1) Metallisches Blei wird zun
Eisen in Stein verwendet. Es hat von dem unter
Schwefel den Vorzug, dass es sich stemmen und hän
etwaige Lockerung des Eisens daher auf diese Weise
beseitigen ist.

k) **Wasserglaskitt.** ω_2) Kaliwasserglas oder das
wasserglas kann in vielen Fällen, besonders wo es s
hitzung handelt, als Kitt für Porzellan, und ganz allg
dienen. — Sobald der Bruch ganz frisch ist, und die
einander passen, genügt es, die Letzteren, mit der Flüs
fest zusammenzudrücken. Das Wasserglas trocknet sch
ausscheidende Kieselsäure bindet die Theile genügen
klingend zu verbinden. Hitze schadet diesem Kitt ni
so dass man selbst Lampencylinder damit repariren ka
Porzellanbrüchen hat er gegenüber dem Kitt o) nicht
grosser Bequemlichkeit, sondern auch den unter Um
wesentlichen, dass die Naht völlig farblos und so sch
sie kaum bemerkt, wenn man nicht eine sorgfältige I
Dieses Mittel eignet sich aus dem letzteren Grunde au
für Schaustücke aus Porzellan und Glas, Vasen jeder
stände u. s. w. — Ist der Bruch nicht mehr frisch, o
schon einmal mit einem andren Kitt reparirt, von
Reste zurückgeblieben sind, was besonders bei Majol
so hat Wasserglas nicht genug Körper, um ein fest
zuführen. Man muss es dann mit irgend einer Fi
wozu sich bei Porzellan besonders Blanc fix oder Ma
Die so entstehende Paste füllt alle Lücken aus und
Färbung bei weissem Porzellan sehr wenig sicht
Stellen kann man, solange das Wasserglas noch ni
Kittfuge mit Wasserfarben retouchiren. Sollte indes
Kieselsäure bereits völlig ausgeschieden sein, so
Farben nach dem Trocknen noch einmal mit W
streichen. — Besonders Majoliken lassen sich auf d
lich ausbessern.

10. Löthen, Verzinnen, Verzinken, Verku
u. s. w. Es ist sehr vortheilhaft, wenn der Photog

kleinere Lötharbeiten selbst vorzunehmen. Es genügt für sie meistens die Arbeit mit dem Löthkolben, von dem es zwei Formen giebt, die eine hammerförmig mit stumpfer Schneide, und die andere lanzenförmig mit stumpfer Spitze, die zu empfehlen sind. Allzu klein sollte man den Löthkolben nicht nehmen, da er zu wenig Hitze in sich ansammelt und zu schnell erkaltet.

Der eigentliche Kolben besteht aus Kupfer und muss, wenn er gut arbeiten soll, an der Schneide oder Spitze verzinnt sein. Ist er sehr unrein oder stark oxydirt, so hält es oft schwer, das Zinn zum Annehmen zu bringen. Dann muss man die Schneide oder die Spitze mit einer Schlichtfeile behandeln, bis das metallische Kupfer sichtbar wird. — Der Stiel des Kolbens wird durch einen Eisenstab von entsprechender Dicke gebildet, der in einem Holzgriff sitzt. — Wer grössere Lötharbeiten vornehmen will, bedient sich dazu am besten einer der in grosser Vollendung vorhandenen Löthlampen.

Die Art und Weise, wie man den Löthkolben benutzt, ist die folgende: Man erhitzt ihn bis dicht an die Rothglut, am besten in glühenden Holzkohlen in einem kleinen Löthofen, oder auch wohl in Koks, besser in Holzkohlen, die man auf Koksfeuer obenauf geschüttet hat. Hat man viel zu löthen, so sollte man Koks nicht verwenden, weil durch sie nicht nur eine starke Oxydirung des Kupfers, sondern auch eine Schweflung herbeigeführt wird. Bei kleinen Arbeiten kommt dies nicht in Betracht.

Den so erhitzten Kolben, dessen Temperatur man erfahrungsmässig am besten durch Annäherung an die Backe prüft, bringt man nun mit der stumpfen Schneide oder der stumpfen Spitze auf ein Stück Salmiak und reibt in dieses eine Rinne hinein, wobei das Salz dampfen und zischen muss. Thut es dies nicht, so muss man den Lichtkolben stärker erhitzen. Dann berührt man mit der Löthkante des Kolbens das meistens in Stangenform benutzte Loth, welches schmelzen und am Kolben haften muss. Nachdem man nun noch das betreffende, im Folgendem weiter zu besprechende Löthmittel auf die Löthstelle gebracht hat, trägt man das Loth mit dem Löthkolben auf und bringt es soweit zum Schmelzen und Eindringen zwischen die damit zu heftenden Flächen, dass die Löthstellen nicht höckerig, sondern schön glatt erscheinen.

a) **Verschiedene Lothe.** *α*) *Zinn ohne Zusatz* ist verwendbar zum Löthen von Schmiedeeisen, Eisenblech, Eisendraht, Kupfer, Messing, Zink, Blei und auch der edlen Metalle, wird jedoch zu diesen Zwecken wenig verwendet, weil es nicht dünnflüssig genug ist und beim Erkalten zu schnell erstarrt, weshalb es dann nicht fest genug bindet. Es wird

eigentlich nur für Gegenstände verwendet, die aus rei müssen. Was man gewöhnlich Löthzinn nennt, ist (

β) *Schnellloth*, *Zinnloth*, aus Zinn und Blei gemi ziemlich für alle Metalle mit Ausnahme des Gussei 2 Theile Zink mit 1 Theil Blei, so erhält man das scl nimmt man 2 Theile Blei auf 1 Theil Zinn, das stark(erstere schmilzt bei 171 ° C., das zweite bei 22 aus 37 Theilen Blei und 36 Theilen Zink schmilzt eignet sich wegen seiner besonderen Dünnflüssigkei Löthungen.

Im Allgemeinen ist zu bemerken, dass alle Lo Blei härter und auch fester als blosses Blei sind. I mehr als 60 Proz. Zinngehalt sind sogar härter als re

γ) *Zinn- und Zinklegirungen.* Alle Legirung(Zink sind härter als Zinn, aber weicher als Zink, ur Verhältniss des Zinkgehaltes. Eine sehr brauchbare aus 16 Theilen Zinn, 4 Theilen Zink, 4 Theilen Blei, o Zinn, 3 Theilen Zink, 3 Theilen Blei. Um das Gen muss man zuerst das Zink schmelzen (Schmelzpunk das Zinn und zuletzt das Blei eintragen und gut von grünem Holz umrühren.

δ) *Metallloth für Glas.* Man schmilzt 95 g Zi zusammen. Dieses bei 200 Grad C. schmelzbare Lot Glase, welches man damit wie Metall vermittelst löthen kann.

ε) *Wismuthlothe.* Das Wismuth ist leichter schı als das Blei (334 ° C.). Es wirkt in hohem Grade h den Schmelzpunkt der Legirungen, während es ande grosse Festigkeit und Zähigkeit giebt. α_1) Rose'sches I Wismuth, 1 Theil Blei, 1 Theil Zinn werden zusan Der Schmelzpunkt der Legirung ist 93,7 ° C. β_1) Woo 4 Theile Wismuth, 2 Theile Blei, 1 Theil Zinn, 1 Thei Schmelzpunkt dieser Legirung liegt sogar schon bei 6

ζ) *Antimonlegirungen.* Die Antimonlegirungen thümlichkeit, den anderen Metallen, die darin vorkon Härte und Widerstandsfähigkeit zu geben, ohne dass der bei den Wismuthlegirungen wesentlich erniedrigt wü gut. 4 Theile Blei und 1 Theil Antimon werden zusa Zuweilen setzt man auch etwas Kupfer und Wismuth zu Metall. Bei all diesen Legirungen spielt Zinn die eigentliche Britanniametall besteht aus 9 Theilen Z

Antimon. γ_1) Eine Mischung von 9 Theilen Zinn, 1 Theil Antimon, 1 Theil Blei, 1 Theil Wismuth ist unter dem Namen Queens-Metall bekannt. Auch 100 Theile Zinn, 8 Theile Antimon, 2 Theile Wismuth, 2 Theile Kupfer liefern eine silberähnliche Legirung. Von allen aus diesen Legirungen gefertigten Gefässen gilt, dass man sie niemals direct über Feuer erhitzen darf.

η) *Aluminiumloth.* 2,38 g Aluminium, 26,19 g Zink, 71,19 g Zinn, 0,24 g Phosphor werden zusammengeschmolzen. Dies Loth hat einen niedrigen Schmelzpunkt, ist unveränderlich, haftet fest am Aluminium, hat die Farbe desselben und kommt an Schmelzbarkeit und Haltbarkeit dem Aluminium gleich.

ϑ) *Hartlothe.* Da die Hartlothe nur bei höheren Temperaturen benutzt werden können, so haben sie für den Photographen geringeres Interesse. Doch ist es mit Hilfe des Löthrohrs auch für ihn möglich, kleinere Sachen mit ihnen zusammenzulöthen. Sie müssen natürlich alle leichter schmelzbar sein als die Metalle, die damit gelöthet werden sollen und erhalten diese Eigenschaft durch Zusatz von Zink oder Zinn. Man benutzt für Messing die Legirung aus 2 Theilen Messing und 1 Theil Zink (Schlagloth, Hartloth, auch geeignet zum Löthen von Stahl), oder 5 bis 6 Theile Messing und 1 Theil Zinn, oder die Legirung aus 24 Theilen Messing, 8 Theilen Zink, 3 Theilen Zinn. Will man noch härtere Lothe haben, so werden Silberzusätze gemacht, z. B. 6 Theile Messing, 5 Theile Silber, 2 Theile Zink.

b) **Verschiedene Löthmittel für verschiedene Metalle.**

α) *Löthen von Zink.* Für das Löthen von Zink gilt als Löthmittel Salzsäure, die man mit einem Pinsel zwischen die zu heftenden Flächen bringt. Das Zink braust dabei unter Entwicklung von Wasserstoff auf. Bringt man jetzt das Loth mit dem Löthkolben auf die eine der Flächen, legt die andere darauf und erhitzt sie durch Ueberstreichen mit dem Löthkolben, so haften beide Flächen leicht und fest aneinander.

β) *Löthen von Zinn, Messing, Kupfer, Eisen u. s. w.* Das allgemein für diesen Zweck verwendete Löthwasser bereitet man sich, indem man Zinkspäne in Salzsäure löst, bis die Säure völlig gebunden ist. Mit diesem Löthwasser bestreicht man die zu löthenden Flächen, trägt das Loth mit dem Löthkolben auf und verfährt ganz wie es vorher beschrieben wurde.

γ) *Harze und Fette als Löthmittel für Zinn, Messing, Kupfer, Eisen u. s. w.* Alle Harze und Fette haben mehr oder weniger die Fähigkeit, metallreine Flächen der oben angeführten Metalle mit dem Loth fest zu verbinden. Man verfährt dabei folgendermassen: Kolo-

phonium wird feinst gepulvert auf die zu löthenden Fl
und das Loth vermittelst des Löthkolbens aufgetragen.
Löthen von Weissblechbüchsen ist dieses Mittel gan:
es auch reines Zinn sehr gut damit verbindet. Ganz
als Löthmittel Palmöl und viele andere feste Fette.

δ) *Löthwasser für Rose'sches Metall.* Schwache Zi
bis über den Schmelzpunkt des Lothes erhitzt und
Gegenstand darin eingetaucht. Man trägt nachher d
ganz schwach erhitzten Löthkolben auf, der ebenfal
Löthwasser eingetaucht sein muss.

ε) *Löthwasser für die Wood'sche Legirung.* Eine s
lösung wird ganz in derselben Weise verwendet, wie
Mittel die Zinnsalzlösung.

ζ) *Boraxlöthung.* Da Borax in erhitztem Zustan
Lösungsmittel für die Metalloxyde ist, so kann man
aller Löthwasser u. s. w. fast alle Metalle löthen; s
besonders zum Löthen von Aluminium verwendet.

η) *Verzinnen von Eisen.* Eisen lässt sich in seh
sofort verzinnen, wenn man es in Schwefelsäure tauc
einer Oxydschicht beseitigt ist und es dann, ohne d
abzuwaschen, direkt aus dieser Flüssigkeit in geschmo
trägt. Es verzinnt sich dann sofort und in der dau
Besonders für Drahtgewebe und alle Gegenstände, z
nicht mit dem Löthkolben gelangt, ist dies Verzinne
bequemste Methode. Auch Kupfer und Messing lass
Weise verzinnen.

ϑ) *Nasse Verzinnung von Zink.* Man erhitzt
2 Theilen gereinigtem Weinstein, 1 Theil Zinnchlorid u
Wasser auf 80 ⁰ C., dann setzt man soviel feinen
ein flüssiger Brei entsteht und reibt oder bürstet mit
stände ab. Zuletzt werden sie mit gewöhnlichem Wa
Auf einer solchen Unterlage haften die Oelfarben so f
blech. Auch ohne Oelfarbenanstrich ist das Verfahre
Zinkschalen glatt und sauber zu erhalten. — Um Messin
überzuge zu versehen, löst man Zinn in einem Ge
Weinstein, 2 Theilen Alaun, 1 Theil Kochsalz und der zu
erforderlichen Menge Wasser und bringt die zu verzi
gegenstände in die siedende Flüssigkeit. Wirft ma
Zink so hinein, dass es einen der sich untereinander be
stände berührt, so werden dieselben sofort verzinnt.

Zinn in dem Salzgemisch aufzulösen, kann man ihm auch etwas Zinnsalz zusetzen.

Um beliebige Metallstücke auf kaltem Wege haltbar und rein zu verzinnen, löst man in einem Gemisch von 2 Theilen Salpetersäure und 4 Theilen Salzsäure, 1 Theil Zinnsalz, $^1/_4$ Theil Salmiak und 1 Theil Kochsalz. Dann verdünnt man die Lösung je nach der Schnelligkeit, mit der die Verzinnung vor sich gehen soll, mit Wasser und legt die vorher mit Schwefelsäure gereinigten Gegenstände so lange hinein, bis sie eine genügend starke Zinnschicht zeigen. Eisen und Kupfer müssen, damit sie sich verzinnen, mit einem Zinkdraht, der in die Lösung eintaucht, berührt werden.

ι) *Verzinken von Kupfer und Eisen.* Man stellt eine Lösung von 1 Theil Zinkoxyd und 10 Theilen Alaun in 100 Theilen Wasser her und taucht die zu verzinkenden Gegenstände hinein. Für Eisen muss die Flüssigkeit erhitzt sein. Der Zinkniederschlag bildet sich, sobald man die in der Lösung befindlichen Gegenstände mit einer Zinkplatte berührt.

Eine Flüssigkeit, in welcher sich Zink durch Einlegen verkupfert, erhält man, wenn man zu gesättigter Kupfervitriollösung eine Cyankaliumlösung setzt, bis sich der entstandene Niederschlag wieder gelöst hat, dann $^1/_5$ bis $^1/_{20}$ Ammoniakflüssigkeit hinzusetzt und mit Wasser auf das spezifische Gewicht 1,06 verdünnt. Die Herstellung der Lösung muss im Freien vorgenommen worden, da sich Blausäure dabei entwickelt. Die mit Sand und Salzsäure gereinigten und dann abgewaschenen Gegenstände werden 24 Stunden lang in das Bad gelegt und dann abgespült, worauf sie glänzend verkupfert sind. Sollen sie statt verkupfert vermessingt werden, so nimmt man statt des reinen Kupfervitriols eine Lösung von 1 Theil Kupfervitriol mit 1 bis 2 Theilen Zinkvitriol und verfährt wie oben.

Zur Verzinkung von Eisen verwendet man auch eine Lösung von kohlensaurem Zinkoxyd in wässriger schwefliger Säure, oder eine Lösung von Chlorzink-Chlorammonium und verdünnt sie stark. Hineingelegte metallreine Eisengegenstände verzinken sich, wenn man sie in der Flüssigkeit mit einer Zinkplatte berührt. Auch bei bereits verzinkten Eisengegenständen kann man auf diese Weise die Zinkschicht ausbessern.

x) *Vernickelung.* Eine gesättigte Chlorzinklösung wird mit dem doppelten Volumen Wasser verdünnt in ein emaillirtes oder porzellanenes Gefäss gegossen. Sollte dabei ein Niederschlag entstehen, so werden einige Tropfen Salzsäure zugesetzt. Dann wird fein gepulvertes Zink beigefügt, worauf sich Zink an dem Gefässe ausscheidet. Jetzt setzt man soviel Chlornickel oder Nickelsulfat hinzu, bis die Flüssigkeit deutlich grün ist, bringt die zu vernickelnden, aus Eisen,

Stahl, Kupfer, Messing bestehenden metallreinen Ge
und berührt sie mit einem Zinkstäbchen, bis sich eine
Nickelschicht gebildet hat, was mindestens 15 Minuten

λ) *Versilberungsmethoden für Metalle.* Es ist beka
der Lösung von Chlorsilber oder Bromsilber in Fixirnatr
Fixirbädern, messingene und neusilberne Gegenstände
Am besten wird die Lösung hierbei angewärmt.
aber auch zahlreiche andere Silberflüssigkeiten für d
besonders eine Lösung von Silbernitrat, der man s
zugesetzt hat, bis der entstandene Niederschlag sich gel
noch etwas Ammoniak im Ueberschuss. Der zu ve
stand wird höchstens eine Sekunde lang eingetaucht, d
wieder eingetaucht und das Verfahren mehrmals wie
fältig gereinigte Messingflächen, wie z. B. Barometer u
skalen, versilbert man, indem man sie mit einem Brei
gefällten Chlorsilbers, 1 Theil Kochsalz, 3 Theilen ko
$^2/_3$ bis 1 Theil Schlämmkreide, einreibt. Statt dessen
1 Theil Silbernitrat und 3 Theile Cyankalium mit
einem dicken Brei gemischt mit einem wollenen Läpp
Eine schöne mattweisse, körnige Versilberung erhält
mit Kupfer gefälltes Silber mit einer Mischung aus
zerriebenen Kochsalzes und Weinsteins mit dem Fir
gereinigte Kupfer- oder Messingfläche reibt.

μ) *Versilberung von Glas.* α_1) (nach Becker).
gebranntem Kalk mit 5 Theilen Traubenzucker ode
550 Theilen Wasser, filtrirt die Lösung und lässt sie lä
Man mischt nun mit ihr eine Silberlösung aus 20 T
in 656 Theilen Wasser zu gleichem Volumen und giebt
hinzu, bis die Flüssigkeit klar geworden ist. Diese
die zu versilbernden Glasflächen aufgegossen.

β_1) (nach Liebig). Man löst 10 g Silbernitrat
setzt soviel Ammoniak hinzu, dass der entstandene
eben löst und hierauf 450 ccm ganz reine chlorfreie
1,035 spez. Gew. = 445 ccm destillirtes Wasser + 1
beseitigt einen etwa entstehenden schwarzbraunen N
einige Tropfen Ammoniak und tropft dann verdünnte S
bis ein bleibender Niederschlag entsteht. Diese Lösu
mit $^1/_{10}$ bis $^1/_8$ ihres Volumens von einer zehnprozen
Milchzucker und verwendet dies Gemisch wie bei α_1.

γ_1) (nach Böttger-Bethe). Man löst 1 The
8 Theilen Wasser, giesst dies nach und nach in ein

Lösung von 0,8 Theilen weinsaurem Kali-Natron (Seignette-Salz) in 384 Theilen Wasser, erhält die Lösung 4 bis 5 Minuten im Sieden, lässt erkalten und filtrirt. Dann löst man 1 Theil Silbernitrat in 8 Theilen Wasser, setzt Ammoniak hinzu, bis der entstandene Niederschlag eben wieder ganz verschwinden will und filtrirt, nachdem man mit 90 Theilen Wassser verdünnt hat. Von diesen beiden Flüssigkeiten, die für sich haltbar sind, werden gleiche Volumina gemischt und mit dem Gemisch die Glastafel 14 mm hoch übergossen. Nach 10 bis 15 Minuten entsteht eine spiegelglänzende festhaftende Silberschicht, die man durch Wiederholung desselben Prozesses verstärken kann, so dass sie völlig undurchsichtig wird.

ν) *Versilberung organischer Stoffe.* Diese Versilberung kann dem Photographen zu sehr schönen Ornamenten für Einrahmungen, Schaukästen u. s. w. dienen, besonders da man nachträglich eine Vergoldung darauf folgen lassen kann. Man taucht die Stoffe: Seide, Wolle, Haare, Leinen, Baumwolle in eine gesättigte Gallussäurelösung kurze Zeit und nach dem Abtropfen eine Sekunde lang in eine zweiprozentige Silbernitratlösung. Das so abwechselnde Eintauchen wird unter jedesmaligem Abtropfenlassen fortgesetzt, bis die anfangs schwarze Farbe in die Silberfarbe übergegangen ist. Dann taucht man den Stoff in die obige Versilberungslösung von Becker, bis die Versilberung stark genug ist, worauf man den Stoff in einer Lösung von Weinstein weiss siedet, wäscht und trocknet. Auch Elfenbein, Horn, Holz, Leder kann man auf diese Weise versilbern, indem man die Gallussäure aufpinselt und dann das Ganze in die Versilberungsflüssigkeit bringt.

ξ) *Vergoldung von Silberflächen, sowie Messing und Bronze.* Man löst 1 Theil Chlorgold, 5 Theile gelbes Blutlaugensalz, 5 Theile Kochsalz in 50 Theilen Wasser, kocht das Gemisch $^1/_2$ Stunde und filtrirt es. Entweder durch Eintauchen der gut metallischen Gegenstände in diese konzentrirte Lösung, wobei man sie mit einem blank gefeilten Zinkstäbchen berührt, oder auch durch Eintauchen in eine verdünnte Lösung unter gleicher Behandlungsweise erfolgt die Vergoldung. Man muss das Zinkstäbchen öfters wieder metallisch feilen. Diese Vergoldungsflüssigkeit eignet sich übrigens auch für Gusseisen Stahl und Zinn.

11. Färben von Metallflächen.

a) **Schwärzen von Eisen und Stahl.** Man macht eine Lösung von 50 ccm Wasser, 6 ccm Salzsäure, 5 ccm Alkohol, 1 g Kupferchlorid, 2 g Sublimat, taucht die gut gereinigten Gegenstände hinein, trocknet sie und legt sie auf eine halbe Stunde in siedendes Wasser. Das Verfahren kann wiederholt werden.

b) **Schwärzen der Blenden.** Zum Schwärzen von Messingtheilen bedient man sich in den meisten optischen Anstalten einer möglichst gesättigten Lösung von Kupfer in Salpetersäure, in welche die metallisch rein geschliffenen Gegenstände eingetaucht, hierauf über Kohlenfeuer oder Blaubrennern abgebrannt und zuletzt mit einem Läppchen abgerieben werden. Die Prozedur wird zur Erhöhung der Schwärze mehrmals wiederholt, worauf mit Baumöl übergerieben wird. — Fr. v. Voigtländer empfiehlt direktes Eintauchen der Blenden in Salpetersäure und Abbrennen.

c) **Schwärzen von Zink.** Man löst 3 g Kupferchlorid und 2 g Zinknitrat in 64 ccm Wasser, worauf man 8 ccm Salzsäure hinzusetzt. In diese Lösung taucht man die mit Sand gereinigten Gegenstände, oder man taucht die auf die gleiche Weise gereinigten Gegenstände in eine konzentrirte und filtrirte Lösung von Brechweinstein.

d) **Zink weiss zu färben.** Man taucht die metallisch reinen Gegenstände in eine konzentrirte Lösung von Brechweinstein, der so lange heisse Kalilauge zugesetzt worden ist, bis der entstandene weisse Niederschlag völlig wieder gelöst ist. — Auf so behandelten Platten lassen sich sehr schöne Umdrucke machen.



Nachtrag zu Band I.

A. Glashaus.

Triple-Anastigmate von Voigtländer & Sohn, Aktiengesellschaft. — Die neuesten Objektive haben, wie beim Planar bereits angedeutet wurde, den Schritt zur Trennung der Einzellinsen, den Petzval bei der Hinterkombination des Portrait-Objektivs gethan hatte, auf das ganze Objektiv ausgedehnt und so die Verkittung völlig beseitigt. Dadurch ist es aber zugleich auch gelungen, die Zahl der benutzten Linsen nicht nur auf drei zu reduziren, sondern sie auch im Gegensatz zu den sonstigen modernen Objektiven sehr dünn zu machen und hierdurch trotz der Vermehrung der spiegelnden Flächen bedeutende Lichtkraft zu erzielen (vergl. Fig. 19).



Fig. 19.

Die erste Konstruktion dieser Art mit einem Oeffnungsverhältniss von 1:6,8 bis 1:7,7 ging unter dem Namen Cooke-Lens von England aus, und ihr deutsches Patent wurde von Voigtländer & Sohn erworben. Ihr ist nun eine lichtstärkere Form gefolgt, welche von der berühmten Firma unter dem Namen „Portrait-Anastigmat" in den Handel gebracht wird. Das Bildfeld ist vorzüglich geebnet; in einer Entfernung von 18 Grad von der Axe werden anastigmatischer und Bildwölbungsfehler gleich Null, was sie für Portraitaufnahmen praktisch auch dazwischen sind. Das Oeffnungsverhältniss ist 1 : 4,5, und daher bei der Dünne der Linsen die Lichtkraft sehr gross.

Da die Konstruktion der Triple-Anastigmate keine symmetrische ist, können sie nicht mathematisch genau zeichnen, was indessen weder bei Portrait noch bei Landschaft in Betracht kommt.

Nachtrag zu Band II.

C. Positivverfahren.

1. Tonen von Bromsilberpapier. — Als
Färbungen dient das Uranbad. Das dazu verwendete
salz wässere man, auch wenn es in dunklen Pulverfla
war, zunächst einige Minuten in kaltem Wasser, spi
dann nochmals mit der Spritzflasche auf einem Sie
mache eine Lösung 1 : 100 in destillirtem Wasser, der
10 bis 20 Tropfen reine Salzsäure zusetzt. Das salpet
man gleichfalls 1 : 100, mischt beide Lösungen zu
verdünnt sie mit Wasser aufs Doppelte und setzt noc
säure zu, als mit der Festigkeit der Schicht verträgl
wird der Vorgang sehr beschleunigt. Salzsäure ist de
zuziehen.

Die sehr gut fixirten und gewaschenen Bilder
Bade sehr schnell dunkelbraun und bei längerem
roth. Dabei werden die aus der Farblösung hervor
oft gelb, ja sogar orangefarben. Dann tont man
beabsichtigt, spült oberflächlich ab und legt das Bild
in Wasser, dem man pro Liter 30 bis 50 Tropfen
zugesetzt hat. Die Lichter werden unter Gelbfärbu
sofort ausgebleicht. Nun wäscht man in leicht
gesäuertem Wasser die Bilder aus und hängt sie z
Je nach der Länge der Behandlung erhält man alle
durch Violett und Braun bis Blutroth.

Um blaue Töne zu erhalten, bringt man das na
behandlung kurz gewaschene Bild in eine Lösung von
sauren Eisenoxydammon, worin es je nach dem Gra
von Dunkelblauschwarz durch Indigo zu einem gre
übergeht.

Auch grüne Töne kann man erzielen, wenn ma
mit 1 bis 2 Theilen des Citrat-Eisenbades mischt un

lange hält, die Bilder schnell hineinlegt. Für Portraits eignen sich diese Töne kaum.

2. Platinpapier mit Hervorrufung nach A. von Hübl. — Die Vorpräparation, bestehend aus 500 ccm Wasser, 4 g Gelatine, 0,5 g Alaun, wird mit einem Schwämmchen oder dem Mullstäbchen (vergl. S. 207) aufgetragen und getrocknet. Zu der Normaleisenlösung, die lichtempfindlich(*) ist und deshalb in dunklen Flaschen aufbewahrt werden muss (vergl. S. 209), wird für das vorliegende Verfahren ein Zusatz von Bleioxalat gemacht, weshalb sie Normal-Blei-Eisenlösung genannt wird. Sie wird nun mit Kaliumplatinchlorürlösung 1 : 8 und einer Spur Kaliumbichromat für normale Negative in dem folgenden Verhältniss gelöst (Lösung in Hyalitflaschen haltbar):

25 ccm Kaliumplatinchlorürlösung (1 : 8),
30 ccm Blei-Eisenlösung,
5 Tropfen Kaliumbichromatlösung (1 : 100).

Man überzieht bei gelbem Tageslicht oder Kerzenlicht mit dem Mullstäbchen das aufs Reissbrett aufgeheftete Papier. Sobald der zuerst sichtbare matte Glanz verschwunden ist, trocknet man am warmen Ofen in längstens 10 Minuten, wo das Papier warm, hart und klingend sein muss. Es ist so in Chlorcalcium- oder Aetzkalkbüchsen haltbar. In feuchter Luft verdirbt es oft schon in einigen Stunden. Man sollte daher nur bei schönem, trockenem Wetter kopiren oder doch den Rahmen gründlich austrocknen und Kautschuk hinter das Papier legen.

Entwickelt wird das Bild auf einer Glasplatte vermittelst eines Pinsels mit einer kalt gesättigten Lösung von neutralem oxalsauren Kali, der 10 Proz. Glycerin zugefügt sind. Fixirt wird mit Wasser, das 2 Proz. Salzsäure enthält, etwa 5 Minuten lang, worauf mit reinem Wasser nachgewaschen wird.

Bei weichen, dünnen Negativen setzt man auf 10 ccm Sensibilisirungsbad 10 bis 30 Tropfen Kaliumbichromatlösung 1 : 100 zu, oder zum Entwickler 2 bis 5 Proz. derselben Lösung. Bei harten Negativen dagegen arbeitet man nach dem folgenden Rezept:

Sensibilisirungsbad.

20 ccm Blei-Eisenlösung,
3 ccm Kaliumplatinchlorürlösung (1 : 8),
2 Tropfen Kaliumbichromatlösung (1 : 100).

Entwicklungsbad.

40 ccm Kaliumoxalatlösung (1 : 3),
5 ccm Kaliumplatinchlorürlösung (1 : 8).

Dies Rezept eignet sich auch für bleistiftartige]
man noch mit der zwei- bis dreifachen Wassermen
ganz hellgrau.

3. Gummidrucke. — Die Gummidrucke war
eine ausschliessliche Domaine der Amateure. Nach
der jetzigen Mode in der Malerei entsprechender Ch
mehr auch beim Publikum Anklang gefunden hat,
das Verfahren auch an dieser Stelle kurz zu behand

An und für sich hat es die grösseste Aehnlic
Seite 223 und 224 beschriebenen Methoden. Den B
Papier entsprechen die von der Schichtseite, den Pig
Uebertragung die durchs Papier belichteten Gummid
wesentlicher Unterschied, ob im einen oder anderen
Gelatine zur Verwendung gelangt. Das erstere biet
dickflüssigen Masse, die es leichter macht, von der
Bilder zu entwickeln, was ganz nach Art der Artigu
wenn man es nicht vorzieht, nur Wasser dafür zu

Das Papier für den Gummidruck muss sich ein
pariren, worauf der individuelle Eindruck dieser Bi
auch die Eigenthümlichkeit beruht, dass es fast u
gleiche Abzüge von demselben Negativ zu mache
auch ihr oft roher und skizzenartiger Charakter zu
so wenig von der photographischen Glätte und Natur
für Viele einen besonderen Reiz hat.

Das Rohpapier dafür muss ein gut geleimtes Z
oder rauh sein. Löst sich eine richtig gemischte,
strichene Gummidruckfarbe, wenn man das Blatt n
in kaltes Wasser legt, darin nicht spurlos ab, so be
einer Vorpräparation mit Gelatine nach Art der fü
bräuchlichen.

Alle beliebigen Farbstoffe können für den
wendung finden, falls sie mit dem Bichromat keine
gehen. Der Neuling mischt am besten gleiche Theil
lösung, gesättigter Bichromatlösung und Farbstoff.]
so, dass man zuerst Farbstoff, dann Gummi, dan
wieder Gummi u. s. w. gründlich zusammenreibt.

Die Farbstoffmenge wird am besten nach d
Bildes modifizirt. Je dunkler das Bild ist, um
nimmt man. Dementsprechend wird die Sattheit der Sc
selben Blatte modifizirt, man macht sie stark für du

dünn für den Himmel. Unter allen Umständen aber soll viel Gummi vorhanden sein.

Das Auftragen der Farbe geschieht möglichst gleichmässig mit Breitpinseln und bei kleineren Formaten nachher mit Egalisirern. Die Schicht muss das Papier noch hindurchschimmern lassen und darf nirgends dick sein, da sie sonst leicht abblättert und beim Entwickeln zu ungleichmässig wird. — Das Auftragen kann bei schwachem Tageslicht, das Trocknen muss im Dunkeln stattfinden, da die Empfindlichkeit dabei sehr steigt. Das Papier hält sich nur einige Tage.

Die Negative müssen dünn und klar in den Schatten sein. Sind sie schleierig, so kann man sie zuweilen bei genügender Dichte durch Abschwächen brauchbar machen.

Zum Belichten bedient man sich am besten eines Photometers, wobei natürlich das Kopiren durchs Papier wesentlich mehr Zeit erfordert.

Beim Entwickeln, das am besten auf einer schrägen Glasplatte vorgenommen wird, giebt blosses Wasser die glattesten Bilder. Da die nasse Schicht sehr verletzlich ist, darf man das Wasser nie direkt aufs Bild giessen. Nach dem Trocknen wird die Schicht bedeutend widerstandsfähiger, was die Möglichkeit der Ueberlegung neuer Farbenschichten zum Dreifarbendruck bedingt.

4. Platinpapier mit um die Portraits gemaltem Grund. — Da sich auf Platinpapier vortrefflich aquarelliren lässt, so bietet es die Gelegenheit, Portraits darauf zu kopiren und den Grund herum in künstlerischer Weise malerisch auszuführen. Die Wirkung solcher Bilder ist vorzüglich, und sie können einen entsprechenden Preis bedingen. Es ist nun sofort klar, dass man eine ganze Anzahl Portraits, die einzeln aufgenommen waren, auf dasselbe Blatt zusammen kopiren und durch die Retouche zu künstlerischen Kompositionsbildern vereinigen kann. Allerdings wird man dabei nicht zahlreiche Personen zu einer Gruppe so vereinigen können, dass sie sich gegenseitig überschneiden, sondern wird dies den an anderer Stelle besprochenen, mit der Scheere gefertigten eigentlichen Kompositionsgruppen vorbehalten müssen.



Alphabetisches Registe

A.

C.

E.

F.

H.

P.

Q.

R.

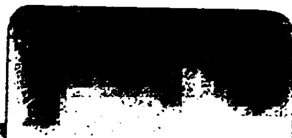
T.

U.

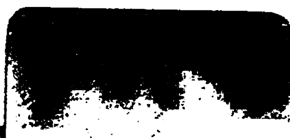
W.

Z.

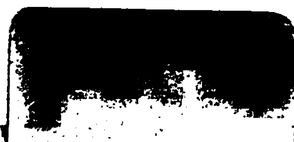
DATE	ISSUED TO












FA6650.107
Handwerksbuch fur Photographen.
Fine Arts Library
BAZ4161
3 2044 034 588 814

DATE	ISSUED TO

